

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE BOTUCATU  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM LOGÍSTICA E TRANSPORTES**

**JAQUELINE DE MOURA GONÇALVES**

**ANÁLISE DA CADEIA LOGÍSTICA NAS ATIVIDADES DE PÓS-COLHEITA DA  
MANGA (*Mangifera indica* L.) E SEUS REFLEXOS QUALITATIVOS  
E QUANTITATIVOS**

Botucatu - SP  
Dezembro - 2009

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE BOTUCATU  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM LOGÍSTICA E TRANSPORTES**

**JAQUELINE DE MOURA GONÇALVES**

**ANÁLISE DA CADEIA LOGÍSTICA NAS ATIVIDADES DE PÓS-COLHEITA DA  
MANGA (*Mangifera indica* L.) E SEUS REFLEXOS QUALITATIVOS  
E QUANTITATIVOS**

Orientador: Prof. Dr. Ieoshua Katz

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
FATEC - Faculdade de Tecnologia de  
Botucatu, para obtenção do título de  
Tecnólogo no Curso Superior de Logística e  
Transportes

Botucatu - SP  
Dezembro – 2009

*Ao meu esposo Admilson Moisés Gonçalves,  
Aos meus filhos Milena e Matheus,  
pelo amor incondicional*

*Ao meu pai Expedito de Moura,  
À minha mãe Nilza Silva de Moura, pelo apoio e confiança,  
além dos preciosos ensinamentos,  
À minha sogra Juraci Martins Gonçalves, pelo exemplo de vida.*

## **DEDICO**

“Aprender é a única coisa de que a mente nunca se cansa, nunca tem medo e nunca se arrepende”  
- Leonardo da Vinci -

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus, por ser meu sustento, minha fortaleza, meu amparo, meu abrigo em todos os momentos de minha vida.

“Esta graduação representa a conquista de um objetivo traçado há muitos anos, houve momentos de entusiasmo e outros de preocupação, aprendi com todos eles e todo o percurso foi facilitado pela presença de pessoas especiais ao longo do caminho”.

Ao Prof. Dr. Ieoshua Katz, pela orientação, amizade e dedicação dispensada durante todo o período de graduação.

À diretoria e vice-diretoria da Faculdade de Tecnologia de Botucatu – FATEC, na pessoa dos Profs Roberto Antonio Colenci e Luis Fernando Nicolosi Bravin, respectivamente, pelo acolhimento.

A todos os professores que convivi durante esses anos, pela dedicação e ensinamentos, em especial Prof. Érico Daniel Ricardi Guerreiro, que sempre me atendeu prontamente.

À coordenação do curso de Logística e Transportes, na pessoa da Prof<sup>a</sup>. Bernadete Rossi Barbosa Fantin.

A todos com quem estudei e que hoje considero como amigos, pela convivência diária.

A todos os funcionários da FATEC, pelo apoio e atenção.

Aos meus familiares e amigos que sempre se lembraram de orar por mim para que pudesse cumprir mais esta etapa na minha vida, não vou nomeá-los para não correr o risco de omitir nomes, mas em meu coração sei de todos.

Às pessoas com quem trabalho na FCA/UNESP – Seção de Pós-Graduação, pelo apoio e compreensão nas minhas ausências para o estudo, Kátia, Marilena, Marlene, Sueli(Kuca) e Taynan.

Aos funcionários da Biblioteca da FCA, pelo auxílio e competência.

A todas as pessoas que direta ou indiretamente, contribuíram na realização deste trabalho.

Meus sinceros agradecimentos.

## RESUMO

A fruticultura tem apresentado desempenho surpreendente no agronegócio brasileiro, pois temos um clima privilegiado, que favorece a produção em diversas épocas do ano, tendo assim um aspecto diferencial competitivo, além disso, esse setor da economia de um modo geral possui potencial para aumentar a oferta de emprego e renda, pois são empregadas mais pessoas do que em outras culturas, como grãos, por exemplo.

O potencial aumento no consumo de frutas frescas, devido à necessidade de se ter uma melhor alimentação, também ajuda a expansão dos negócios brasileiros, mas também é mais exigido por parte dos consumidores uma melhor qualidade do fruto, sendo importante as análises de toda a cadeia logística do fruto para sanar possíveis problemas encontrados na qualidade e também problemas que acarretam aumento do custo final da fruta. Devido a esses fatores foi analisado o comportamento das operações pós-colheita da manga (*Mangifera indica* L.) a fim de ser verificado o nível de qualidade e seu valor econômico, assim que o fruto chega até o consumidor. Mesmo com a pesquisa mais intensificada no combate às doenças e outros males que levam a perda da qualidade da fruta, ocorrem ainda muitas perdas tanto qualitativas como quantitativas durante toda sua cadeia logística, em razão do tipo de: manuseio, armazenamento, embalagem, transporte e distribuição.

O presente trabalho de pesquisa efetuou uma análise da cadeia logística, onde foi verificado que vários fatores podem reduzir o valor qualitativo e quantitativo da manga e não somente os relacionados ao transporte, mas também o tipo de embalagem utilizada e a qualidade desta embalagem.

**Palavras – chave:** Cadeia Logística. Qualidade da manga. Pós-colheita

## SUMÁRIO

|  |    |
|--|----|
| RESUMO.....  | 04 |
| 1 INTRODUÇÃO.....  | 08 |
| 1.1 Objetivo.....  | 11 |
| 1.2 Justificava.....   | 11 |
| 2 REVISÃO DE LITERATURA.....   | 13 |
| 2.1 Mercado de manga no Brasil.....  | 13 |
| 2.2 Cenário comercial.....   | 14 |
| 2.3 Cuidados pós-colheita.....   | 15 |
| 2.3.1 Armazenamento sob refrigeração.....  | 15 |
| 2.3.2 Resfriamento rápido.....   | 16 |
| 2.3.3 Tipos de embalagem.....  | 16 |
| 2.3.3.1 Embalagem individual.....  | 16 |
| 2.3.3.2 Embalagem para comercialização.....  | 17 |
| 2.3.3.3 <u>Propostas para melhoria da qualidade das embalagens de papelão e madeira.....</u> | 19 |
| 2.4 Meio de transporte.....  | 23 |
| 2.4.1 Comportamentos das operações de transporte.....  | 24 |
| 2.4.2 Transporte rodoviário.....   | 26 |
| 2.5 Custos do frete.....   | 27 |
| 2.6 Plataforma logística.....  | 28 |
| 3 MATERIAL E MÉTODOS.....  | 30 |
| 3.1 Estudo de caso .....   | 30 |
| 3.2 Metodologia empregada na pesquisa.....   | 30 |
| 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....  | 31 |
| 4.1 Produção de manga no Brasil.....   | 31 |
| 4.1.1 Principais regiões produtoras de manga.....  | 31 |
| 4.1.2 Principais estados produtores de manga.....  | 32 |
| 4.1.3 Principais municípios que enviaram manga ao CEAGESP - Grande São Paulo.....            | 32 |
| 4.2 Embalagem e transporte.....  | 33 |
| 4.3 Danos Mecânicos.....   | 38 |
| 4.4 Frete x custos.....  | 40 |
| 4.5 Perspectivas para o futuro no setor de frutas.....                                       | 42 |
| 5 CONCLUSÕES.....  | 44 |
| REFERÊNCIAS.....   | 45 |

## LISTA DE FIGURAS

| Figura |   | Página |
|--------|---|--------|
| 1      | Uma nova embalagem .....  | 20     |
| 2      | Caixa de papelão ondulado.....  | 21     |
| 3      | Caixas de madeira de pino.....  | 22     |
| 4      | Embalagem mais utilizada pelos produtores .....   | 34     |
| 5      | Tipos de caixas de madeira de 25 kg usadas na CEASA / Campinas para manga.....  | 35     |
| 6      | Caixas de papelão com mangas danificadas.....   | 35     |
| 7      | Empilhamento de caixas de papelão.....  | 36     |
| 8      | Comparação entre dois tipos de empilhamento na embalagem de papelão ondulado .....  | 37     |
| 9      | Danos por compressão.....   | 39     |
| 10     | Danos superficiais em manga cv Tommy Atkins decorrente de compressão e abrasão resultante do contato com partes rígidas da linha de processamento.... | 40     |

## LISTA DE TABELAS

| Tabela |  | Página |
|--------|--|--------|
| 1      | Embalagens mais utilizadas com cada variedade atualmente no mercado.....   | 18     |
| 2      | Principais regiões brasileiras na produção de manga em 2006.....   | 31     |
| 3      | Principais estados brasileiros produtores de manga – área, produção e produtividade em 2006.....   | 32     |
| 4      | Municípios responsáveis pelo envio de manga para a CEAGESP em 2007 e 2008.....   | 33     |
| 5      | Informações relativas aos fretes rodoviários médios, praticados ao longo do ano de 2008 para o transporte da manga.....  | 41     |
| 6      | Preço da manga de acordo com a classificação e tipo do fruto.....  | 41     |
| 7      | Quantidade de manga comercializada em 2008 nas centrais de abastecimento que fazem parte do Programa Brasileiro de Modernização do Mercado Hortigranjeiro..... | 43     |



## **1 INTRODUÇÃO**

O Brasil é o maior produtor de frutas tropicais do mundo. Essa é uma frase de impacto e realístico. Todavia, muito ainda há que se aprimorar nas bases dessa atividade no País, para que essa perspectiva otimista se transforme em realidade sustentável. Elementos estruturais não faltam a esse imenso celeiro agrícola – solo, disponibilidade hídrica em várias localidades, luminosidade e tecnologia, sendo preciso trasladar esse vultoso conjunto de fatores positivos para uma realidade comercial, que se multiplique em ganhos econômicos e sociais, em geração de emprego, renda e alavancagem regional (LIRIO, 2004).

A manga é, hoje, uma das mais importantes frutas tropicais que compõem a dieta alimentar das classes média e alta brasileira com um consumo médio per capita da ordem de 1,2 kg/ano. No entanto, em algumas capitais, como São Paulo, o consumo de manga alcança 2,5 kg/per capita/ano. A comercialização da manga no mercado interno brasileiro é na sua maioria da variedade norte-americana, a “Tommy Atkins”, representando 79% da área plantada no Brasil. Variedade muito produtiva, daí ser eleita pelos produtores para seus plantios, tem casca de coloração vermelha, porém apresenta-se pobre nos atributos de qualidade de polpa, como sabor e ausência de fibras (PINTO, 2002).

As variedades de manga mais comercializadas são a “Tommy Atkins”, a “Palmer” e a “Haden”, sendo que a “Tommy Atkins” apresenta maior volume na comercialização, mas nos últimos anos apresentou um rápido declínio e está ocorrendo um rápido crescimento da variedade “Palmer”, por ter melhor sabor, mais sólidos solúveis e menor quantidade de fibras. Quanto à variedade “Haden”, apesar das ótimas características, deve permanecer restrita por causa da dificuldade de produção.

Devido a grande importância socioeconômica, a manga vem merecendo a atenção de pesquisadores, extensionistas e técnicos onde estudos e trabalhos experimentais tem abordado todos os aspectos da cultura da manga, tais estudos vêm sendo conduzidos em diversas regiões do país onde seu cultivo se faz presente, principalmente no controle de pragas e doenças, mas do ponto de vista para que se possa manter a qualidade da manga pós-colheita não se encontra muitos estudos relacionados ao ciclo logístico da fruta.

Apesar dos avanços no estudo de pragas e doenças, existe uma carência no estudo das condições de transporte no comércio interno, muitas vezes contribuindo para ocasionar grandes perdas da fruta e queda da qualidade e conseqüentemente variação no custo final.

O fator principal na escolha do consumidor, seja na exportação ou nos balcões de atacadistas e varejistas no mercado interno, é a qualidade. Esta escolha influencia diretamente na aquisição do comprador ou distribuidor e, na outra ponta da cadeia, na produção do mangicultor. O termo qualidade tem diferentes significados no agronegócio frutícola, sendo aceita como a ausência de falhas no produto e somente é alcançada quando as características do mesmo proporcionam a total satisfação do cliente ou consumidor. Em tese, o consumidor não se preocupa se a variedade de manga é mais produtiva ou mais resistente a uma determinada doença, ele está interessado na qualidade do fruto que irá consumir. O sabor, o rendimento e tenrura de polpa são qualidades muito importantes no grau de seletividade do consumidor. No Brasil, é bastante comum o produtor e o varejista não se preocuparem com a qualidade da fruta comercializada, principalmente quanto à aparência. O contrário acontece nos mercados europeus e norte-americanos, onde a aparência da fruta atua como fator inicial de atração. O sabor, o rendimento e a tenrura da polpa são, em seguida, bastante considerados na seleção e retorno do consumidor ao supermercado para comprarem a mesma variedade de manga (PINTO, 2002).

De acordo com Marques e Caixeta Filho (2000), é de grande importância o tipo de transporte utilizado em produtos perecíveis, tais como frutas e hortaliças, pois ele é um elo fundamental da cadeia de comercialização e o sucesso da manutenção do produto fresco com boa qualidade durante o trânsito, dependendo do controle de cada etapa da cadeia. A movimentação de produtos perecíveis do campo para outros locais pode acarretar inúmeros problemas na manutenção de sua qualidade. Injúrias por amassamentos, quedas ou batidas nas caixas são as mais freqüentes. Os amassamentos, por exemplo, em geral decorrem do empilhamento de caixas com conteúdo acima de sua capacidade, ou por compressão nas primeiras camadas do produto. As abrasões ou vibrações podem resultar em machucaduras, quando o produto vibra ou se move contra superfícies ásperas durante o transporte. Dessa

forma, todos os estágios do transporte no campo devem ser supervisionados visando à minimização do acúmulo de injúrias físicas.

O transporte rodoviário é o mais utilizado para movimentação de hortifrutis no Brasil, com o uso de diferentes veículos, cujas carroçarias, na maioria das vezes, não são apropriadas para este fim. O maior problema deste modal não é a distância a ser vencida, mas as condições das estradas desde o campo até as centrais de embalagem, ou eventualmente, até o próprio mercado final.

Para que resultados de qualidade e custo final sejam satisfatórios na comercialização da manga, há a necessidade de um planejamento logístico mais apurado, tendo em vista que a responsabilidade não cabe somente ao produtor que colhe, embala, armazena e faz o carregamento da fruta, mas também do governo, onde estradas e a viabilização das rotas sejam melhoradas e estudos possam ser realizados com o objetivo de preparar vários centros distribuidores para a diminuição do percurso, pois muitas vezes a fruta sai de um local produtor, vai até grandes centros de distribuição e retorna para consumo na mesma região em que foi produzida.

Segundo Duarte e Rodrigues (1998), com as exigências em relação à produtividade e a qualidade do serviço oferecido aos clientes, a diversidade da produção, as grandes distâncias, a pressão para reduzir os custos e a competição entre as empresas, a Europa se tornou um local onde estes temas fazem parte de políticas nacionais e regionais. À vontade de agir sobre a organização e a circulação de mercadorias fez com que os europeus criassem plataformas logísticas, para melhorar o nível de serviço e dinamizar os custos.

Uma Plataforma Logística é o local da máxima eficiência logística e da perfeita otimização dos serviços de transporte, armazenagem, distribuição e atividades correlatas, além da desburocratização e agilização das operações aduaneiras. Deve possuir um eficiente sistema de transporte multimodal e uma rede informatizada que conecte os diversos pontos deste macro sistema logístico. A importância deste sistema está em viabilizar ações que permitam enfrentar e criar alternativas para as organizações que utilizarem seus serviços, face à concorrência de mercado e aos diversos componentes logísticos. As alternativas implementadas dentro do sistema logístico levam ao aumento da competitividade, pois possibilitam, através da integração dos componentes logísticos, o alcance de matéria-prima vinda do fornecedor, passando por mão-de-obra e equipamentos especializados, um extenso sistema de informação e serviços diferenciados e de qualidade (DUARTE, 2004).

Ainda segundo Duarte (2004), uma Plataforma Logística necessita de uma estrutura de informação e transporte, responsável pela conexão de todos os agentes logísticos regionais

que compõem este macro sistema, bem como uma modernização tributária de modo que os produtos e serviços circulem sem bi-tributação ou excesso de taxas e impostos cobrados entre origem e destino.

## **1.1 Objetivos**

Considerando-se que a fruticultura pode ter lugar de destaque no desenvolvimento regional, pois, via de regra, possibilita maiores rendimentos ao produtor por unidade de área e somado ao fato de estudos sobre a logística de distribuição de fruta serem escassos no Brasil, porém muito necessários para o crescimento da produção e demanda, o presente trabalho de pesquisa teve por objetivo efetuar uma análise da cadeia logística de distribuição, os tipos de transporte nas atividades de pós-colheita da manga (*Mangifera indica* L.) para o mercado interno e os seus reflexos de forma quantitativa e qualitativa.

## **1.2 Justificativa**

A manga é uma das frutas mais procuradas no mundo, e esta demanda tem se mostrado crescente (LIRIO, 2004). De acordo com informações da EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), a procura tem aumentado bastante tanto no mercado interno quanto no externo, o que tem se refletido em preços compensadores.

Atualmente a oferta mundial de manga é de aproximadamente 24 milhões de toneladas, entretanto sua produção é bastante concentrada, visto que, mais de 50% deste total são produzidos na Índia e cerca de 10% na China, seguidos do México, Tailândia e Filipinas. O Brasil com uma produção anual de cerca de 823 mil toneladas, é o nono produtor com uma participação de 3,4% no volume total ofertado. Com relação a exportação, tem sido registrados incrementos significativos, passando de 4 mil toneladas, em 1991, para quase 68 mil toneladas, em 2000, o que garantiu o segundo lugar entre os maiores exportadores de manga, sendo superado apenas pelo México (ARAÚJO, 2004).

Ainda, de acordo com Araújo (2004), a manga do Brasil tem o mercado interno como a principal fonte de escoamento da produção. Mesmo com o grande incremento observado atualmente, as nossas exportações de manga ainda não alcançaram 10% do volume total produzido no país, sendo comercializada quase que exclusivamente na forma in natura, embora também possa ser encontrada nas formas de suco integral e polpa congelada.

Ao se comparar o rendimento médio de grãos e o rendimento da fruticultura, mesmo sendo atividades bastante diferenciadas, ocorre grande ocupação de mão-de-obra agrícola na produção de frutas onde se utiliza um número maior de pessoas no meio rural, nas atividades de produção, colheita e pós-colheita possibilitando geração de empregos, inclusive para a mão-de-obra feminina, onde na fruticultura, a média por hectare é de 12 pessoas e a na cultura de grãos é de 3 pessoas, influenciando assim na rentabilidade sócio-econômica.

A manga possui grande importância no setor sócio econômico, fazendo-se necessário um estudo que abordasse todo o processo logístico na pós-colheita, para que fosse verificado quais são as maiores dificuldades apresentadas nas atividades desempenhadas na movimentação, armazenagem e distribuição da fruta.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Mercado de manga no Brasil**

O Brasil é um grande produtor de frutas tropicais tradicionais (abacaxi, banana, manga, melão, papaia e uva) e mostra-se capaz de ampliar sua participação na oferta dessas frutas (AMARAL et al., 1999).

De todas as frutas atualmente comercializadas, a manga é uma das mais populares do mundo, em função do seu amplo consumo nos países asiáticos e da “América Latina”, apresentando tendência de grande expansão da área plantada, com adoção de tecnologias modernas nas fases de produção e pós-colheita, em função do amplo mercado internacional (PIMENTEL et al., 2000),

De acordo com Vitti et al., 2004, devido a grande expansão de área plantada e amplo mercado internacional, a geração de renda, empregos e divisas também acaba aumentando.

Para Siqueira (2003), o Brasil conseguiu se posicionar de maneira competitiva no mercado ao redirecionar sua capacidade de produção para variedades com boa aceitação no mercado externo, como a *Tommy Atkins* e *Haden*, e ao estimular a formação de pólos produtores em áreas com produtividade elevada.

O estímulo é necessário já que a “situação mostra que o país necessita intensificar sua produção, para elevar a participação no mercado internacional” (PIMENTEL, 2000).

As regiões Nordeste e Sudeste são responsáveis respectivamente, por 60% e 34% da produção nacional de manga. Enquanto que a região Norte produz 3%, Centro – Oeste 2% e o Sul apenas 1% (IBGE, 2002). As cidades das regiões Nordeste e Sudeste merecem maior destaque. Na região nordeste, a cidade de Petrolina (PE), produziu em 2000 cerca de 33% da

produção nacional e Juazeiro (BA) 29%. A cidade de Livramento do Brumado (BA), também se destacou sendo responsável por 23% dos frutos produzidos. Na região Sudeste, as principais cidades produtoras localizam-se no estado de São Paulo, que são Monte Alto e Taquaritinga que produziram 8% e 7% da manga brasileira, respectivamente (CINTRA; BOTEON, 2002)

## **2.2 Cenário comercial**

A baixa eficiência na comercialização é um dos maiores entraves para que toda a cadeia de manga funcione de forma eficiente, o que está, muitas vezes, fora do alcance dos produtores (RAMOS, 1997).

Fatores como conhecimento, qualificação da mão-de-obra, pesquisa e desenvolvimento, propiciam um horizonte mais diversificado e mais abrangente fortalecendo suas vantagens comparativas (LIMA; MIRANDA, 2000).

Quanto melhor a qualidade demandada pelo consumidor doméstico, melhor o padrão de adequação da produção nacional (LIRIO, 2004). Desconsiderando esse consumo rudimentar, em termos comerciais constata-se que a comercialização de manga no mercado interno brasileiro centraliza-se, praticamente, em uma variedade - Tommy Atkins – que representa quase 80% da área plantada no Brasil. Essa escolha deve-se ao fato de tratar-se de variedade muito produtiva, com atrativa coloração de casca (avermelhada), apresentando-se pobre nos atributos de qualidade de polpa, como sabor e ausência de fibras (TODAFRUTA, 2004).

De acordo com Vilas (2003), a cultura da manga é uma das mais rentáveis. Segundo o estudo realizado pelo citado autor, as expectativas de rendimento da cultura ficam atrás, somente da banana, limão e uva (considerada em duas safras anuais). Além disso, vale considerar que a fruticultura, de um modo geral, possui poderoso elemento de alavancagem regional de emprego e renda. A quantidade de pessoas empregadas é muito mais expressiva do que a utilizada em outras culturas (grãos, por exemplo), e ainda há a questão da mão de obra feminina, pouco demandada em outras culturas, mas bastante requisitada na produção de frutas.

Segundo Resende (2009), a safra de manga das regiões paulistas de Monte Alto e Taquaritinga podem apresentar volume recorde neste ano. Segundo agentes de mercado, a intensa florada ocorrida em junho e em julho favorece esse cenário. As chuvas ocorridas ao longo de agosto, contudo, pode prejudicar os produtores que tiraram a primeira florada no

intuito de colher em março de 2010, período em que geralmente as cotações estão mais elevadas. Já os pomares que estão com flores e com umidade elevada, pode ser necessário um maior número de pulverizações, aumentando, assim, o custo com a produção. Segundo o Centro de Previsão de Tempo e Estudo Climáticos (CPTEC/Inpe), devem ocorrer chuvas acima da média no estado de São Paulo entre setembro e outubro, reforçando, assim, a preocupação de produtores da região

## **2.3 Cuidados pós-colheita**

### ***2.3.1 Armazenamento sob refrigeração***

O armazenamento a baixas temperaturas é um dos mais efetivos e práticos métodos utilizados para o prolongamento da vida útil de frutos frescos. A temperatura de armazenamento é, portanto um dos fatores mais importantes, uma vez que afeta diretamente os processos fisiológicos e bioquímicos dos vegetais (BOTREL, 2001 citado por CHACÓN, 2006).

Segundo Ashrae (1994) citado por Chacón (2006), a manga é classificada como um fruto muito perecível, cuja longevidade sob refrigeração é aproximadamente de três semanas. Esta alta perecibilidade está associada às altas taxas respiratórias.

A temperatura adequada para conservação pós-colheita depende da cultivar, grau de maturação, composição química da fruta e do tempo durante o qual se pretende conservar a fruta. Quando adequadamente produzidas, colhidas no estágio de maturidade ideal e armazenadas a temperaturas na faixa de segurança, de 10 a 12°C e sob umidade relativa do ar de 90%, as frutas podem ser conservadas durante um período de 30 dias. Para proteção das frutas, recomenda-se que, antes do seu armazenamento, elas sejam recobertas com uma camada fina de cera de carnaúba. Durante o processo de comercialização de mangas, que foram armazenadas em temperatura baixa, o sabor, aroma e a qualidade da fruta tornaram-se melhores quando foram deixadas em temperatura de 21-24°C, durante 2 a 3 dias após a sua retirada das câmaras frias. Quando os frutos são armazenados para posterior processamento, podem ser mantidos em temperaturas de 0 a 1°C durante 35 a 42 dias, período em que a casca escurece, mas a polpa madura permanece em boas condições para o seu processamento (MANICA, 2001).



### ***2.3.2 Resfriamento rápido***

O resfriamento rápido consiste em retirar rapidamente o calor do produto, sendo importante para a manutenção da qualidade durante o armazenamento e comercialização. O resfriamento rápido deve ser o primeiro passo para a conservação de frutas in natura. Um atraso entre a colheita e o resfriamento pode provocar uma deterioração prematura do produto e traz consigo a perda de qualidade dos mesmos (ASHRAE, 1994 citado por CHACÓN, 2006).

De acordo com Kader (2002) citado por Chacón (2006), existem quatro métodos de resfriamento rápido para produtos hortícolas: resfriamento com água gelada, resfriamento com gelo, resfriamento a vácuo e resfriamento com ar forçado.

Os sistemas com ar forçado destacam-se por serem eficientes e de fácil operação. Diversos são os fatores que têm influência sobre a eficiência do resfriamento nestes sistemas, destacando-se, entre eles: o tipo de caixa, a vazão e velocidade do ar de resfriamento e a altura do leito de frutos dispostos no interior da embalagem, (ARIFIN; CHAU, 1987 citado por CHACÓN, 2006).

### ***2.3.3 Tipos de embalagem***

#### **2.3.3.1 Embalagem individual**

Durante o processo de classificação e embalagem, a cutícula cerosa da casca da manga é danificada, o que aumenta a perda de água por transpiração. O uso da embalagem individual com papel do tipo manteiga ou de filmes plásticos de polietileno ou a aplicação de cera procura evitar este inconveniente. O uso do papel, que é opaco, obriga o consumidor a removê-lo para a avaliação do produto, deixando-o exposto. O filme plástico causa poluição ambiental e tem a restrição de muitos países importadores. Uma alternativa tem sido a aplicação de uma película cerosa sobre o fruto, após a secagem e polimento, que, além de reduzir a perda de água e conseqüente murcha e enrugamento, pode dar à manga um melhor aspecto na sua vida útil, tornando-a mais atrativa para o consumidor. Atualmente, existem no mercado formulações de cera de carnaúba e de polietileno em solução alcalina, sendo o produto diluído em água e aplicado nos frutos por submersão ou pulverização (MANICA, 2001).

### **2.3.3.2 Embalagem para comercialização**

Segundo Chitarra e Chitarra (2005), sendo as frutas e hortaliças produtos vivos que respiram, maturam, amadurecem e senescem, as condições utilizadas para a sua embalagem devem permitir a continuidade do seu processo vital de forma normal. Os materiais de embalagem, além de protegerem os produtos contra danos, devem isolá-los de condições ambientais adversas (temperatura, umidade, acúmulo de gases, entre outros).

O tipo de embalagem e a forma de transportar produtos perecíveis podem contribuir consideravelmente para a manutenção de sua qualidade, reduzindo os danos físicos e conseqüentemente as perdas. A embalagem apropriada para o tipo de produto é um dos principais fatores que contribuem para uma comercialização bem sucedida, sendo responsável pela proteção e conservação desde o campo até o consumidor, sendo também importante ao facilitar a distribuição do produto e atrativa nos pontos de venda, assim as funções da embalagem em relação ao produto devem ser de contenção, proteção, transporte, conservação, informação e venda.

Segundo Chitarra e Chitarra (2005), as funções básicas que devem desempenhar as embalagens são o acondicionamento do produto na quantidade adequada para o manuseio de modo a evitar danos e/ou perdas durante o transporte e o armazenamento, resistência mecânica adequada para proteção do produto contra os possíveis danos no manuseio, transporte e armazenamento, reduzindo assim os estresses ao produto e informação correta, que permita identificar a natureza, qualidade, origem, destino, classificação e outras informações do produto, facilitando assim a comercialização e contribuem para fidelização do cliente/consumidor.

De acordo com Chacón (2006), os requisitos básicos para o desenvolvimento de embalagens adequadas para frutas e hortaliças, são:

- Oferecer resistência mecânica suficiente para a proteção do produto durante o transporte e comercialização;
- Não provocar danos mecânicos ao produto;
- Permitir a paletização, agilizando as operações de carregamento e descarregamento;
- Facilitar os tratamentos de pós-colheita (refrigeração);
- Ser descartável ou retornável, sendo que as retornáveis devem possibilitar a higienização;
- Facilitar a reciclagem ou reuso;

- Conter informações relativas ao produto ou rotulagem.

Sabe-se que, no Brasil, a maior parte da produção agrícola ainda é comercializada em embalagens inadequadas, prejudicando a manutenção da qualidade, diminuindo a vida útil elevando significativamente os índices de perdas, além de constituir um importante veículo de transmissão de pragas e doenças para produtos ou até mesmo para os consumidores.

Segundo Cunha et al. (2005), a manga é comercializada em caixas de madeira ou de papelão, não existindo padronização oficial para o País, embora órgãos de Governo que atuam no setor tenham despendido esforços para definir padrões de qualidade dos frutos na tipificação e embalagens. As embalagens mais utilizadas com cada variedade atualmente no mercado têm as seguintes características, conforme Tabela 1.

Tabela 1. Embalagens mais utilizadas com cada variedade atualmente no mercado.

| VARIEDADE      | EMBALAGEM                             |          |
|----------------|---------------------------------------|----------|
|                | ESPECIFICAÇÃO                         | MATERIAL |
| Carlotinha     | Caixa K com 18 kg                     | madeira  |
| Espada Bourbon | Caixa K com 18 kg                     | madeira  |
| Espada Bourbon | Caixa M com 25 kg                     | madeira  |
| Espadinha      | Caixa K com 18 kg                     | madeira  |
| Espadinha      | Caixa M com 25 kg                     | madeira  |
| Palmer         | Caixeta com 7/8 kg                    | madeira  |
| Palmer         | Caixeta com 6 kg e 6, 11 ou 16 frutos | papelão  |
| Haden          | Caixeta com 6 kg e 4, 9 ou 14 frutos  | papelão  |
| Keity          | Caixeta com 6 kg e 5, 10 ou 15 frutos | papelão  |
| Keity          | Caixa Paulistinha com 18 a 20 kg      | madeira  |
| Tommy          | Caixeta com 6 kg e 7, 12 ou 17 frutos | papelão  |
| Tommy          | Caixa Paulistinha com 18 a 20 kg      | madeira  |

Fonte: Cunha et al., 2005.

De acordo com Gutierrez (2005), a caixa trapezoidal tem uma tradição muito grande nos mercados atacadistas – Ceasas e um dos problemas com este tipo de formato é que não atende adequadamente a um dos princípios para empilhamento de embalagens de papelão ondulado, além disso os papéis utilizados por não serem designados especialmente para esse tipo de transporte faz com que a fruta seja a grande responsável em suportar o empilhamento

fazendo com que o produto ao longo da cadeia, venha sofrer pressão e abrasão e conseqüentemente ocorrendo aumento na respiração e liberação de etileno. Para minimizar tudo isso, o produtor colhe a manga mais verde, em um estágio quase imaturo, acarretando considerável perda de sabor do fruto para o consumidor. Por ser a caixa fechada, empilhada no caminhão de forma cruzada, ter baixa resistência, o caminhão ser “carga seca” e enlonado é normal observarmos mangas chegando nas Ceasas com temperatura de polpa variando entre 40 e 50°C, levando a fruta a um processo chamado popularmente de “cozimento”, pois a alta temperatura faz com que a fruta tenha uma elevadíssima taxa de respiração, o que ocasiona o aumento excessivo de etileno e liberação de calor, causando muitas vezes a perda de um caminhão inteiro de produto, exemplificando todo esse processo podemos dizer que se um fruto a 10°C durar 20 dias, a 20°C durará 10 dias e a 30°C somente 5 dias. Está ocorrendo também com muita frequência o carregamento de manga direto no caminhão, a granel, para que assim possam ser reduzido ainda mais o custo, ou seja, a manga vem de Petrolina à São Paulo, viaja aproximadamente 2.500 km, batendo na carroceria do caminhão para depois ser embalada nas Ceasas, utilizando uma embalagem genérica, sem marca ou origem do fruto, só para o transporte entre a Ceasa e o varejo.

Os produtos hortícolas são geralmente acondicionados em embalagens do tipo caixa, de diferentes materiais, sendo a escolha do material determinada em função das necessidades do produto, métodos de embalagem, resistência, custo, disponibilidade de matéria-prima e principalmente a adequabilidade aos tratamentos de pós-colheita. Deste modo, as embalagens são principalmente confeccionadas com madeira, produtos celulósicos (papelão ondulado) e plástico (CHACÓN, 2006).

### **2.3.3.3 Propostas para melhoria da qualidade das embalagens de papelão e madeira**

Para uma nova proposta de embalagem com papelão ondulado, de acordo com Garone e Pinheiro (2007), a partir de diversas pesquisas e dados iniciou-se um projeto de uma embalagem que comportasse, transportasse e protegesse o produto, no caso a manga, desde sua área de produção até seu ponto de venda. A embalagem proposta foi feita sob cálculos e perspectivas reais de riscos e necessidades do produto e toda a sua rota em seu ciclo de produção, objetivando resolver os problemas e inovando as embalagens existentes no mercado com menos da metade da matéria prima que era necessária para construir a anterior. Foi desenvolvida ainda a comunicação visual da embalagem, tornando-se um diferencial visto que a maioria das embalagens no mercado não possui um design atrativo e condizente com o

produto tanto na forma quanto na cor. Na pesquisa desenvolvida viu-se a necessidade para uma conscientização em relação a estudos para um projeto de embalagem bem feito onde pudesse enriquecer e agregar valor ao produto e que frutas são mercadorias que necessitam de um cuidado maior devido à sua baixa resistência a choques, necessitando de um cuidado maior em seu projeto, como mostrado a nova embalagem proposta na Figura 1.



Figura 1. Uma nova embalagem

Fonte: Garone e Pinheiro, 2007

Para Garone e Pinheiro (2007), a embalagem é fácil de montar por seu desenho técnico simples e a montagem de uma caixa demora em torno de 15 segundos por uma pessoa treinada, o que resulta na montagem de aproximadamente 240 caixas por hora, no caso de mão de obra intensiva. Investiu-se também na comunicação visual e na maleabilidade da embalagem ao invés de dificultar o desenho técnico desenvolvendo um sistema de auto-sustentação da caixa quando inclinada, ou seja, do modo display. Este sistema iria aumentar o tempo de montagem de cada embalagem devido a sua complexidade e existe ainda o agravante do não entendimento da maioria as pessoas sobre o setor de embalagem que, provavelmente, nem utilizariam esta facilidade da caixa, tornando-o um recurso inútil. É necessário lembrar, ainda, que a maioria dos pontos de venda e balcões de exibição de frutas já é inclinada, logo, o sistema de auto-sustentação inclinado é completamente dispensável para esta embalagem. O sistema de ventilação é gerado pelo abaulamento nas abas laterais, as quais possuem as ondas do papelão na posição vertical como reforço, assim como o emprego de arestas, visto que  $2/3$  da resistência de uma embalagem está nestas. Evitaram-se furos próximos às arestas e reforçou-se a região com paredes duplas através de dobras. O sistema de

empilhamento é composto por dois furos e duas abas, cada uma posicionada ao meio de cada lateral. As abas encaixam-se nos furos e a embalagem permanece firme e alinhada enquanto empilhada. A pilha deve ser feita com as caixas apoiadas com coluna sobre coluna, umas sobre as outras. O componente inovador está na conformidade de melhores relações entre comprimento e largura, na qual o comprimento da nova embalagem dividido pela largura da mesma é igual a 1,2 enquanto a da antiga era de 1,7. Segundo a Associação Brasileira de Papelão Ondulado, as melhores relações entre comprimento e largura são as que resultam em:  $C=1,2L$ ;  $C=1,33L$ ;  $C=1,5L$  e  $C=2L$ . Portanto, a caixa anterior não possui estabilidade estrutural para proteger o produto. A embalagem foi desenvolvida principalmente para ser resistente, comportando, transportando e protegendo o produto, além de ter uma comunicação visual atrativa e condizente com a fruta.

Para Chacón (2006), no Brasil, são utilizadas no mercado embalagens de papelão para 6 kg de fruta com apenas 7% de área efetiva de abertura, Figura 2. Mas por outro lado o projeto de caixas de papelão deve ser feito de forma adequada segundo critérios de engenharia, pois as aberturas mal dimensionadas podem debilitar a estrutura da embalagem, diminuindo a resistência do empilhamento o que provocaria que os produtos absorvam estas forças provocando danos mecânicos. Neste sentido a madeira se torna um material com grande potencial para o projeto de embalagens de transporte desde que sejam adequadamente resolvidas, as questões ligadas ao acabamento e impermeabilização.



Figura 2: Caixa de papelão ondulado.

Fonte: Chacón, N.F.S., 2006.

De acordo com Chacón (2006), no Brasil as perdas de produtos hortícolas são significativas e dentre as principais causas cita-se o uso de caixas inadequadas e a ausência da cadeia do frio. As caixas para produtos hortícolas disponíveis no mercado, em sua maioria, são desenvolvidas de forma empírica, sem atender às exigências estruturais e área efetiva de

aberturas, para facilitar a troca de calor e ventilação. Propõe-se então um método de projeto de caixas para mangas, baseado em simulação computacional, otimização e validação. Para se atingir os objetivos, a pesquisa foi dividida em três etapas: aplicar a metodologia de projeto para caixas de produtos hortícolas, auxiliado por ferramentas computacionais; a validação da metodologia através da projeção e construção de uma embalagem de madeira para manga e a verificação da metodologia através de ensaios de resfriamento rápido e de vibração. Pela metodologia aplicada, foi feito um levantamento de fatores tais como: dimensões da embalagem, altura de empilhamento e capacidade volumétrica, os quais não foram alterados durante a rotina de projeto. Foi realizado um levantamento das características do produto (peso e variedade de manga utilizada), tratamentos pós-colheita, tipo de arranjo, quantidade de frutos por caixa assim como a definição do material construtivo. Foi considerado o peso do produto por caixa de 6 kg, a quantidade de 12 unidades de frutos na caixa, o tipo de arranjo: quadrado e o pinus para material construtivo.

Estudou-se o comportamento estrutural da caixa simulando as condições de carregamento nas superfícies da mesma, produzida pelas mangas, assim como a carga das caixas aplicada nas colunas da caixa crítica (localizada na base do palete), para encontrar o conjunto de dimensões ótimas para as laterais, testeiiras, fundo e as colunas que satisfizeram as condições estabelecidas. O projeto de otimização visou reduzir o volume de material construtivo da caixa, garantindo a resistência estrutural e a distribuição adequada das aberturas para manter a eficiência do resfriamento. Conforme a Figura 3, o projeto da caixa foi desenvolvido com auxílio de recursos computacionais de desenho, cálculo estrutural e otimização, esperando-se obter como resultado final um conjunto de parâmetros que satisfizerem os objetivos do projeto.



Figura 3: Caixas de madeira de pinus.

Fonte: Chacón, N.F.S., 2006.

O custo do metro cúbico de esta madeira atualmente está na faixa de R\$ 320,00, valor comercial em 2006. Para os dados e condições apresentados, o custo da caixa seria de R\$ 1,05 por caixa, e considerando uma margem de segurança de 5%, o custo seria de R\$ 1,10 por caixa. Para uma fábrica de caixas de madeira, implementar um novo modelo de produção, eles têm que fazer variações na linha de produção o que eleva consideravelmente os custos de fabricação o qual diminui com o tempo. Uma produção sob 10.000 unidades em um fluxo contínuo, teria o custo de fabricação de aproximadamente R\$ 4,00. Atualmente o custo de uma caixa de madeira, tipo M, está em torno de R\$ 1,70 e R\$ 2,00. Vale ressaltar que a caixa proposta possui as seguintes características: paletizável; resistente estruturalmente às condições críticas de empilhamento; volume de material otimizado; adequados à cadeia do frio; possibilidade de impermeabilização com óleo de mamona; permite a economia de energia elétrica; adequada ao armazenamento, não provocando danos mecânicos aos frutos. Portanto a nova caixa mostra-se promissora para ser implementada comercialmente (CHACÓN, 2006)

Todo o processo na cadeia de distribuição influenciará na durabilidade do fruto e no seu sabor ao chegar ao consumidor, sendo importantíssimo se pensar em uma embalagem que tenha boa resistência, que suporte a cadeia de frio, diminuindo o manuseio e que levará o nome do produtor/comerciante até a gôndola do supermercado, observando os custos por quilo para que não seja superior à atual.

Para o Brasil um dos maiores empecilhos para a comercialização de produtos hortícolas que consigam manter uma alta qualidade é justamente falta de uma infra-estrutura de transporte e que mantenha equipamentos apropriados para a distribuição em centros distantes dos locais de produção, dependendo assim de uma rede efetiva e coordenada entre os sistemas de transporte e os procedimentos apropriados para cada tipo de produto, onde a ligação da área de produção e a área de comercialização tenham condições essenciais para manutenção da qualidade aumentando assim a vida útil do produto.

## **2.4 Meio de transporte**

O transporte de produtos perecíveis tais como frutas e hortaliças, deve ser considerado com um “sistema” e o sucesso da manutenção do produto fresco, com boa qualidade durante o trânsito, depende do controle de cada etapa do sistema de forma independente (CHITARRA; CHITARRA, 2005).



No transporte de frutas e hortaliças destinadas ao mercado “in natura”, são realizados em caminhões, navios, aviões e trens, sendo o terrestre o mais utilizado e para as cargas de produtos diferentes são realizados principalmente em caminhões. Em todos os meios de transporte existem problemas e limitações, cada um com suas particularidades sendo importante ter conhecimento de cada situação que venha a limitar o transporte para que possa ajudar numa melhor eficiência de comercialização e para manutenção da qualidade.

Há uma tendência em que os produtos *in natura* e conhecidos como “de mesa”, são transportados juntamente com vários outros produtos no mesmo caminhão. O caminhoneiro consegue diluir seus custos fixos durante o trajeto, diminuindo o seu custo unitário na operação de transporte. No Brasil poucos caminhões são climatizados, sendo em sua maior parte provenientes de importações ou utilizados com destino à exportação. Com relação às embalagens utilizadas, embora se observe em alguns casos as utilizações de caixas de madeira ou de papelão, estas são carregadas em excesso, provocando amassamentos no produto e diminuindo sua qualidade. No entanto, apesar de muitas dificuldades, existem perspectivas para o setor de hortifrutis no que se diz respeito à profissionalização logística.

#### ***2.4.1 Comportamentos das operações de transporte***

A movimentação de produtos perecíveis do campo para outros locais pode acarretar inúmeros problemas na manutenção de sua qualidade. Injúrias por amassamentos, quedas ou batidas nas caixas são as mais freqüentes. Os amassamentos, por exemplo, em geral decorrem do empilhamento de caixas com conteúdo acima de sua capacidade, ou por compressão nas primeiras camadas do produto. As abrasões ou vibrações podem resultar em machucaduras, quando o produto vibra ou se move contra superfícies ásperas durante o transporte. Dessa forma, todos os estágios do transporte no campo devem ser supervisionados visando a minimização do acúmulo de injúrias físicas (MARQUES; CAIXETA FILHO, 2000).

As frutas e as hortaliças, consideradas também como produtos perecíveis, são normalmente, transportadas várias vezes antes de chegarem ao ponto de venda, pois o produto é freqüentemente manipulado. Durante o transporte, o manuseio e a distribuição, o produto pode ser exposto a variações de temperaturas, perda de peso, gases, danos mecânicos e cargas mistas. Para se assegurar a entrega de frutas e hortaliças de boa qualidade no posto de venda, devem ser embarcados produtos de qualidade superior e esta qualidade deve ser mantida durante todo o sistema de distribuição.

As perdas pós-colheita de frutas não podem ser simplesmente calculadas em termos de volume absoluto. As perdas de qualidade, que reduzem o valor comercial do produto, têm cada vez mais importância na situação atual em que a maior parte do valor final é agregado após a colheita. Depois de muitos anos acreditando que bastaria produzir bons frutos para atingir mercados internacionais, o produtor brasileiro está voltando sua atenção para os cuidados no manuseio pós-colheita e adquirindo a consciência de que, para ter sucesso não basta se preocupar com técnicas de produção adequadas. É necessário cuidar da conservação dos frutos depois da colheita (ALVES et al., 2002).

Não bastam apenas os cuidados necessários para uma boa plantação e colheita, que são indispensáveis, ou contar apenas com o interesse dos compradores, propiciando maior produção e maior rentabilidade se no trajeto entre pomar e o consumidor, faltam os cuidados necessários para manter a integridade e a qualidade do fruto.

As frutas e hortaliças destinadas ao consumo “in natura” alcançam sua qualidade máxima no momento da colheita, não podendo ser melhoradas, mas somente preservadas até um determinado limite. Assim, a deterioração das frutas e hortaliças é um processo irreversível e inevitável e, dessa forma, o cuidado deve começar no campo, especificamente no momento da colheita, devendo, sobretudo, se estender por todas as etapas pós-colheita até o consumo. Deste modo, investir em segurança alimentar torna-se proeminente (OJIMA; ROCHA, 2006).

Com relação a uma possível comparação com o padrão de transporte de frutas e hortaliças observado nos EUA, mostra que a movimentação deste tipo de alimento ocorre, na maioria das vezes, em caminhões climatizados para as diferentes variedades de produtos. Além disso, percebe-se uma maior conscientização quanto ao uso adequado e manuseio correto das embalagens utilizadas. Já para a situação brasileira, alguns poucos caminhões são climatizados, sendo em sua maior parte provenientes de importações ou utilizados com destino à exportação (MARQUES; CAIXETA FILHO, 2000).

Como as mangas são frutas altamente perecíveis e possuem uma reduzida vida de pós-colheita, mesmo quando mantidas sob refrigeração, não se recomenda seu armazenamento por períodos prolongados. Assim, mangas que serão exportadas ou transportadas a longas distâncias devem permanecer em câmaras frigoríficas somente o tempo necessário para se completar a carga do meio de transporte a ser utilizado, contêiner marítimo ou veículo refrigerado (SIGRIST, 2004).

### ***2.4.2 Transporte rodoviário***

O transporte rodoviário é o mais utilizado para movimentação de hortifrutis no Brasil, com o uso de diferentes veículos, cujas carroçarias, na maioria das vezes, não são apropriadas para este fim. O maior problema deste modal não é à distância a ser vencida, mas as condições das estradas desde o campo até as centrais de embalagem, ou eventualmente, até o próprio mercado final. Com relação às embalagens utilizadas, embora se observe em alguns casos o incremento da utilização de caixas de madeira ou de plástico, estas são carregadas em excesso, provocando amassamentos no produto e diminuindo sua qualidade (MARQUES; CAIXETA FILHO, 2000).

Segundo Manica (2001), o transporte de frutas para o mercado interno é feito por meio de caminhão normal, sem refrigeração, sendo que este sistema convencional somente é utilizado quando o transporte é realizado para curtas distâncias, com a duração máxima de um dia para chegar ao seu destino, pois os veículos utilizados não possuem qualquer adaptação ou meios para evitar as alterações nas frutas. É necessário que elas não fiquem expostas diretamente aos raios solares e que haja uma boa ventilação entre elas. Para isto, deve-se evitar a cobertura da carga com lona plástica ou encerado, procurando-se transportar o produto no período menos quente do dia, ou, de preferência, durante a noite. As frutas também não devem ser transportadas muito maduras, o que poderá causar danos mecânicos, como amassamentos, principalmente quando são colocadas em várias camadas nas caixas e o seu estrago também vai depender do tipo de estrada que será percorrida pelo veículo para chegar ao local de comercialização.

A pesquisa Rodoviária realizada pela Confederação Nacional do Transporte (CNT, 2007), avaliou 87.592 km de rodovias, compreendendo a totalidade das rodovias federais, toda a malha sob concessão e as principais rodovias estaduais. Nessa pesquisa foram avaliados 9.015 km de malha na região Norte, 24.785 km de malha na região Nordeste, 13.257 km de malha na região Centro-Oeste, 25.066 km de malha na região Sudeste e 15.469 km de malha na região Sul. Desse total, 10,5 % obtiveram a classificação ótima; 15,6 % a bom; 40,8 % a regular; 22,1% a ruim e 11 % a péssimo. A conclusão é que apenas 26,1% das rodovias avaliadas encontra-se em bom estado, o que compromete significativamente a segurança do transporte de cargas via rodoviária no país.

O transporte rodoviário é um dos mais simples e eficientes dentre seus pares. Sua única exigência é existirem rodovias. Porém, este modal apresenta um elevado consumo de combustível (tonelada de óleo diesel por quilômetro transportado). Inúmeros estudos

internacionais, inclusive alguns deles ratificados pela Associação Brasileira de Logística, comprovam matematicamente que, em distâncias superiores a um raio máximo de 500 km, o transporte rodoviário torna-se antieconômico pelo elevado custo de consumo energético. Por sua elevada flexibilidade, este modal é indicado para a distribuição urbana, cujas transferências são de pequenas distâncias, além das inevitáveis conexões com os demais modais. No Brasil, a distribuição física ainda é feita preferencialmente durante o dia, congestionando as principais artérias das cidades, aumentando os índices de poluição, produzindo um desempenho medíocre e acelerando o desgaste das frotas (RODRIGUES, 2007).

A incoerência da matriz de transporte direcionada ao modal rodoviário é tão grande que, apesar do valor dos pedágios cobrados nas rodovias serem equivalentes aos praticados nas excelentes rodovias norte-americanas, ou seja, mais do que compatíveis com o nível de investimento necessário para a adoção de concreto nas pistas de rolamento das rodovias, as concessionárias dos diferentes trechos insistem na cobertura asfáltica, totalmente inadequada às temperaturas observadas na maior parte do país (RODRIGUES, 2007).

## **2.5 Custos do frete**

Os altos custos dos fretes agrícolas nacionais, o uso de veículos inadequados, o acondicionamento em embalagens inapropriadas e as técnicas obsoletas de carga e descarga fazem da logística de distribuição uma das principais causas de perda quantitativas e qualitativas dos produtos hortícolas, trazendo prejuízos para produtores e consumidores. Contudo, o maior desafio do setor logístico dos hortifrutis é a definição de quem será o agente responsável pela articulação e coordenação da cadeia. As grandes redes varejistas podem exercer este papel, mas é necessário ainda estabelecer a organização do pequeno varejo e dos pequenos produtores que não têm acesso a estas redes (OJIMA; ROCHA, 2006).

Apesar dos custos dos fretes agrícolas nacionais serem altos, de acordo com Caixeta Filho et al. (2001), quanto ao impacto do frete sobre o preço do produto, verifica-se que os produtos apresentam comportamentos heterogêneos e quanto ao valor do frete para os produtos hortifrutis podem ser considerados baratos, em relação ao preço do produto, se comparados a grãos sólidos como soja, café, milho e arroz. Também se destacam pelo alto valor de frete unitário médio, tomando como exemplo: o tomate, a laranja e a banana, que são superiores em comparação a manga, tendo como explicação às faixas distintas de distâncias vencidas pelos produtos citados, pois aqueles que percorrem distâncias mais curtas têm seus

valores de fretes unitários maiores, enquanto aqueles que são originados de longas distâncias têm seu custo mais “diluído” sobre a totalidade do percurso percorrido, contabilizando assim menor custo unitário médio.

Sabemos que a cadeia do agronegócio de manga é complexa e envolve diversas operações de manuseio, transporte e manejo de temperatura, por isso é fundamental a consciência de que mesmo um manejo pós-colheita adequado não melhora em nada a qualidade das frutas. O que se consegue é manter a qualidade disponível, isto é, desacelerar os processos naturais de perda e qualidade em produtos colhidos, em vista disto, é muito importante termos conhecimento de um sistema logístico mais adequado para não ocorrerem perdas qualitativas e quantitativas do fruto que foi bem preparado no processo do plantio-colheita.

## **2.6 Plataforma logística**

Segundo Duarte (1999), o assunto Plataforma Logística desperta há alguns anos, o interesse dos governos na Europa. No Brasil, este assunto ainda é pouco divulgado, surgiu com o desenvolvimento de organizações logísticas que agregam grande parte dos serviços logísticos.

Uma Plataforma Logística é o local da máxima eficiência logística e da perfeita otimização dos serviços de transporte, armazenagem, distribuição e atividades correlatas, além da desburocratização e agilização das operações aduaneiras. Deve possuir um eficiente sistema de transporte multimodal e uma rede informatizada que conecte os diversos pontos deste macrosistema logístico. A importância deste sistema está em viabilizar ações que permitam enfrentar e criar alternativas para as organizações que utilizarem seus serviços, face à concorrência de mercado e aos diversos componentes logísticos. As alternativas implementadas dentro do sistema logístico levam ao aumento da competitividade, pois possibilitam, através da integração dos componentes logísticos, o alcance de matéria-prima vinda do fornecedor, passando por mão-de-obra e equipamentos especializados, um extenso sistema de informação e serviços diferenciados e de qualidade (DUARTE, 2004).

No entanto, apesar de muitas dificuldades, existem perspectivas para o setor de hortifrutis no que se diz respeito à profissionalização logística. Por exemplo, destaque-se os projetos realizados por grupos de pesquisa da própria Ceagesp-SP, na tentativa de modificar a estrutura do entreposto, incluindo melhorias no sistema de descarregamento e movimentação de frutas, legumes e verduras. Para que tal processo seja facilitado, há também movimentos voltados à padronização, desenho de embalagens adequadas e esforços voltados à

rastreabilidade dos produtos, visando uma melhor qualidade ao mercado consumidor. Além do empenho da Ceagesp-SP, é importante o papel desempenhado pelos supermercados - grandes e pequenos - no sentido de exigirem produtos padronizados e de melhor qualidade, forçando assim que fornecedores obedeam padrões preestabelecidos também durante a atividade de transporte (MARQUES; CAIXETA FILHO, 2000).

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Estudo de caso**

Como estudo de caso pôde-se apontar o Entrepasto Terminal de São Paulo (ETSP) da Companhia de Entrepastos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP), como maior centro distribuidor e atacadista do país, pois a quantidade de manga comercializada em 2008, de acordo com Almeida (2009), foi de 93.754 t, com um movimento financeiro de 245 milhões de reais.

#### **3.2 Metodologia empregada na pesquisa**

Foram realizados levantamentos junto aos órgãos oficiais e Instituições de Pesquisa, bem como uma análise da situação atual do transporte, pesquisada e resgatada de literaturas publicadas sobre o assunto e sobre o ciclo logístico da manga, levando em consideração todo processo desde o manuseio, embalagem, armazenamento e distribuição.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Produção de manga no Brasil

#### *4.1.1 Principais regiões produtoras de manga*

Conforme a Tabela 2, a produção da manga no Brasil se destaca somente em algumas regiões do país, ainda é uma atividade em expansão e de grande potencial de crescimento, ainda há muito que fazer, até que se chegue a um padrão de excelência. De fato, a não ser em algumas regiões produtoras específicas, cuja produção tem destinação preferencialmente para o mercado externo, a maior parte da produção nacional tem rendimento bastante baixo, o que indica a inadequação de variedade e/ou, deficiência de tratos culturais.

Tabela 2. Principais regiões brasileiras na produção de manga em 2006.

| <b>Região</b> | <b>Área colhida<br/>(ha)</b> | <b>Quantidade<br/>produzida<br/>(ton)</b> | <b>Rendimento<br/>Médio<br/>(ton/ha)</b> | <b>Participação na<br/>produção<br/>(%)</b> |
|---------------|------------------------------|---|--|---|
| Nordeste      | 51.339                       | 953.217                                   | 18,56                                    | 78,31                                       |
| Sudeste       | 21.129                       | 240.751                                   | 11,39                                    | 19,77                                       |
| Norte         | 963                          | 5.840                                     | 0,006                                    | 0,47  |
| Sul           | 839                          | 10.811                                    | 0,012                                    | 0,88  |
| Centro-Oeste  | 512                          | 6.568                                     | 0,012                                    | 0,53  |
| <b>BRASIL</b> | <b>74.782</b>                | <b>1217.187</b>                           | <b>16,27</b>                             | <b>100,00</b>                               |

Fonte: Agriannual 2009 – Dados básicos do IBGE



#### ***4.1.2 Principais estados produtores de manga***

Como mostra a Tabela 3, a Bahia exerce grande importância em relação a produção da manga, pois apesar de não ser a maior participante em termos de volume total, é o Estado que abastece o Ceagesp de São Paulo durante quase o ano todo, sendo o Estado de São Paulo apenas responsável por um grande volume nos meses de janeiro, fevereiro e dezembro.

Tabela 3. Principais estados brasileiros produtores de manga – área, produção e produtividade em 2006.

| <b>Estados/Região</b> | <b>Área</b> | <b>Produção</b> | <b>Rendimento</b> |
|-----------------------|-------------|-----------------|-------------------|
|                       | <b>(ha)</b> | <b>(ton)</b>    | <b>(ton/ha)</b>   |
| <b>NORDESTE</b>       |             |                 |                   |
| Bahia                 | 27.104      | 625.812         | 23,08             |
| Pernambuco            | 9.233       | 170.333         | 18,44             |
| Ceará                 | 4.890       | 43.240          | 8,84              |
| Rio Grande do Norte   | 3.079       | 37.258          | 12,10             |
| Paraíba               | 2.667       | 22.645          | 8,49              |
| Sergipe               | 1.210       | 27.387          | 22,63             |
| Piauí                 | 1.384       | 13.991          | 10,10             |
| <b>SUDESTE</b>        |             |                 |                   |
| São Paulo             | 13.349      | 156.954         | 11,75             |
| Minas Gerais          | 7.138       | 73.487          | 10,29             |

Fonte: Agriflex 2009 – Dados básicos do IBGE

O estado da Bahia se destaca como maior produtor brasileiro. Entre os municípios, Petrolina, em Pernambuco, que teve projeto pioneiro em irrigação, é o principal produtor da fruta no País, seguida de Juazeiro e Livramento de Nossa Senhora, ambos do estado da Bahia.

#### ***4.1.3 Principais municípios que enviaram manga ao CEAGESP - Grande São Paulo***

Levando em consideração o grande volume comercializado no Entrepósito Terminal de São Paulo (ETSP) da Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP), verificamos na Tabela 4, os principais municípios responsáveis pelo envio de manga para a CEAGESP em 2007 e 2008.

Tabela 4. Municípios responsáveis pelo envio de manga para a CEAGESP em 2007 e 2008.

| <b>Município</b>           | <b>2007 (t)</b> | <b>2008 (t)</b> |
|----------------------------|-----------------|-----------------|
| Juazeiro (BA)              | 16.592          | 14.584          |
| Livramento do Brumado (BA) | 10.611          | 9.966           |
| Dom Basílio (BA)           | 4.482           | 8.423           |
| Vista Alegre do Alto (SP)  | 5.829           | 7.756           |
| Petrolina (PE)             | 7.654           | 5.787           |
| Jardinópolis (SP)          | 5.112           | 4.961           |
| Monte Alto (SP)            | 4.487           | 4.415           |
| Cândido Rodrigues (SP)     | 1.778           | 2.662           |
| Taquaritinga (SP)          | 2.372           | 1.862           |
| Aguai (SP)                 | 944             | 1.542           |
| Neópolis (SE)              | 2.048           | 1.519           |
| Casa Nova (BA)             | 1.499           | 1.201           |
| Sales Oliveira (BA)        | 906             | 1.139           |
| Mirandópolis (SP)          | 953             | 1.122           |

Fonte: Almeida, G.V.B., 2009 – Dados básicos do SIEM - CEAGESP

## **4.2 Embalagem e transporte**

No Brasil as perdas de produtos hortícolas são significativas e dentre as principais causas cita-se o uso de caixas inadequadas e a ausência da cadeia do frio. As caixas para produtos hortícolas disponíveis no mercado, em sua maioria, são desenvolvidas de forma empírica, sem atender às exigências estruturais e área efetiva de aberturas, para facilitar a troca de calor e ventilação.

Para as embalagens são usados materiais de menor custo, adaptáveis aos procedimentos de manuseio ou a habilidade de aumentar o desenvolvimento de carga durante o transporte, sendo que a maioria é produzida em madeira ou papelão corrugado, tanto para as operações de embalagem manual, como para as operações de enchimento mecânico. A embalagem não melhora a qualidade do produto, sendo importante embalar os melhores produtos, os produtos infectados ou com danos mecânicos tornam-se fonte de contaminação, além de reduzirem a qualidade para a comercialização. A embalagem também não substitui a refrigeração, sendo assim, a qualidade será mantida se as condições de embalagem forem boas e estiverem associadas às boas condições no transporte e no armazenamento refrigerado.

Segundo Gutierrez (2005) em São Paulo, os produtores da fruta utilizam, em sua maior parte, uma embalagem de madeira retornável com capacidade para transportar 10 kg de manga, conforme Figura 4. Essas caixas são muito sujas, vão da roça ao supermercado e voltam para as mãos do produtor sem nenhuma higienização, sendo inóculo para diversas doenças. A caixa de madeira não tem medidas paletizáveis, seu material é abrasivo, acondiciona duas camadas de produto, o que acaba danificando o produto. A fruta paulista por estar próximo ao mercado consumidor é colhida no ponto certo, mas por ter preços baixos, os produtores acabam utilizando embalagens de baixa qualidade.



Figura 4. Embalagem mais utilizada pelos produtores.  
Fonte: Revista A Lavoura 2005.

É amplamente difundido o emprego da madeira na construção de embalagens para manga. As embalagens usadas na Central Estadual de Abastecimentos S.A. de Campinas (CEASA) são as caixas, M, K, para 25 kg de manga, mostrado na Figura 5 e suas principais vantagens são o preço e elevada resistência. Porém essas vantagens acabaram se tornando problemas, pois o acabamento superficial provoca danos mecânicos. Ainda segundo Cunha et al. (2005), a manga é comercializada em caixas de madeira ou de papelão, não existindo padronização oficial para o País, embora órgãos de Governo que atuam no setor tenham despendido esforços para definir padrões de qualidade dos frutos na tipificação e embalagens.

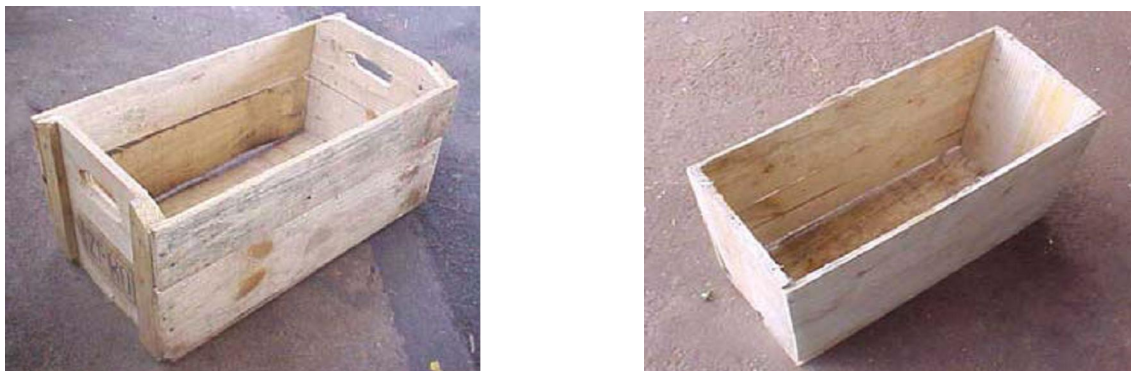


Figura 5. Caixas de madeira de 25 kg usadas na CEASA - Campinas .  
Fonte: Chacón, N.F.S., 2006.

Os produtores do Nordeste utilizam uma caixa de papelão ondulado de modelo “tampa e fundo”, em formato trapezoidal, com capacidade de transporte de 6 kg de manga, conforme Figura 6.



Figura 6. Caixas de papelão com mangas danificadas.  
Fonte: Revista: A Lavoura 2005.

Segundo Gutierrez, (2005) esta embalagem foi desenvolvida, há 20 anos, pela Cooperativa Agrícola de Cotia (Cotia) no início da produção da fruta na região. Um dos problemas da caixa de formato trapezoidal é que não cumpre um princípio básico do empilhamento de embalagens de papelão ondulado, que é colocar as paredes das caixas uma exatamente sobre a outra, o chamado “empilhamento colunar” ou empilhamento em colunas. Aliado a esta característica, a baixa especificação dos papéis utilizados faz com que a fruta seja a grande responsável em suportar o empilhamento. Com isto, o produto vem, ao longo da cadeia, sofrendo pressão e abrasão e, conseqüentemente, aumento na respiração e liberação de etileno. Ainda segundo o mesmo autor para que isso se minimize, o produtor colhe a manga mais verde, em um estágio quase imaturo, acarretando considerável perda de sabor do fruto

para o consumidor ao longo da cadeia, sofrendo pressão e abrasão e, conseqüentemente, aumento na respiração e liberação de etileno. Para que isso se minimize, o produtor colhe a manga mais verde, em um estágio quase imaturo, acarretando considerável perda de sabor do fruto para o consumidor. Por a caixa ser fechada, empilhada no caminhão de forma cruzada, ter baixa resistência, o caminhão ser “carga seca” e enlonado, é normal vermos mangas chegando nas Ceasas com temperatura de polpa variando entre 40 e 50°C, levando a fruta a um processo chamado popularmente de “cozimento”. A alta temperatura faz com que a fruta tenha uma elevadíssima taxa de respiração, o que causa um aumento excessivo de etileno e liberação de calor, causando muitas vezes a perda de um caminhão inteiro de produto (GUTIERREZ, 2005).

Podemos verificar um tipo de embalagem e a forma de empilhamento adequados para o transporte de manga, de acordo com a Figura 7, onde o empilhamento está alinhado corretamente para que a sustentação possa ser distribuída nos cantos das caixas e neste modelo a caixa não tem tampa, favorecendo assim a circulação do ar para que o fruto não tenha uma taxa elevada de respiração.



Figura 7. Empilhamento de caixas de papelão.

Fonte: Revista: A Lavoura 2005.

No empilhamento, este tem efeito direto na especificação da caixa e seu custo e é um dos fatores mais críticos no desempenho das embalagens em papelão, portanto alguns cuidados são fundamentais para a melhor prática e aproveitamento da estrutura do papelão ondulado na hora de empilhar. Observando a Figura 8, na pilha da direita, considera-se correto esse tipo de empilhamento quando as camadas estão verticalmente alinhadas, formando uma coluna única, pois são os cantos da caixa que fazem 80% do trabalho de sustentação. Se as camadas estiverem desalinhadas em 13mm, como o exemplo da pilha

esquerda na figura, isso pode provocar uma perda de 29% da resistência da embalagem à compressão, obrigando a incrementar a especificação e reforçá-la utilizando mais matéria-prima.

Uma embalagem de papelão ondulado bem dimensionada e bem empilhada reduz a quantidade de material empregado, o peso da embalagem, o peso no transporte do produto e por consequência seus custos.

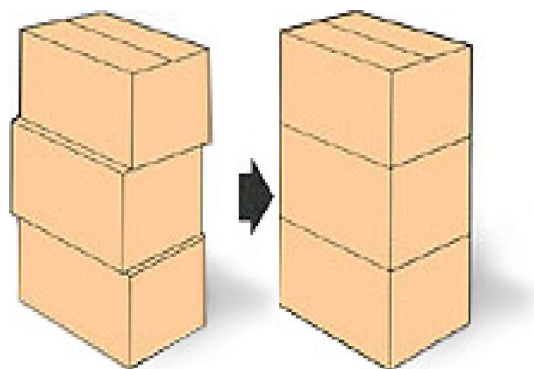


Figura 8. Comparação entre dois tipos de empilhamento na embalagem de papelão ondulado. Fonte: Embalagem de papelão ondulado – manual de transporte, movimentação e armazenamento de materiais. São Paulo, SENAI-DRD, 1993. 110p. (<http://www.rigesa.com.br>)

Segundo Chitarra e Chitarra (2005), embalagem de produtos hortícolas deve apresentar diferentes características, dentre as quais se distinguem:

- Manter a forma e a resistência, devido a longos trajetos sob elevada umidade relativa.
- Facilitar o resfriamento rápido do seu conteúdo contra altas temperaturas do campo até as baixas temperaturas de armazenamento ou temperaturas de transporte, permitindo a remoção do calor produzido pelo produto.
- Adaptar-se aos estresses do empilhamento através da cadeia de distribuição.
- Ser adaptável aos volumes nas operações de empilhamento.
- Ser usada para exibição, sendo atrativas ao consumidor, sendo a parte visível da embalagem representativa do produto.

As embalagens devem também apresentar alguns requisitos, como:

- Facilidade para o transporte quando vazias, priorizando a ocupação de espaço menor do que quando cheia.
- Facilidade para montar, encher e fechar manualmente ou mecanicamente.
- Modelo e dimensões compatíveis com o sistema de transporte, adequando-se à paletização para agilizar as operações de carga e descarga.

- Capacidade para atender às exigências do mercado.
- Custo compatível com o do produto.
- Adequada para o controle das condições ambientais.
- Deve ser confeccionada com material novo, limpo e resistente.
- Devem ser impressos as especificações comerciais em papel ou selo com produtos atóxicos.

A importância de se ter uma embalagem adequada para cada tipo de produto começa a partir da colheita onde ocorre o transporte para o armazenamento ou para o carregamento do veículo que fará o transporte para os centros de distribuição.

### **4.3 Danos Mecânicos**

Em todos os tipos de embalagens ocorre dano mecânico a produtos perecíveis, principalmente as frutas, em função das vibrações e impactos durante o manuseio e o transporte, principalmente da frequência, amplitude e duração da vibração aplicada e da amplitude do movimento do produto na embalagem e das características do produto. Os danos mecânicos que ocorrem durante o manuseio e o transporte de frutas e hortaliças podem ser minimizados pelo uso de embalagem com dimensões e formato apropriados ao produto nela contido, apresentando como características principais a resistência ao manuseio nas operações de carga e descarga; resistência à compressão no empilhamento, decorrente do peso das caixas das camadas superiores; resistência a impactos e vibrações durante o transporte e resistência à umidade durante o resfriamento rápido e no armazenamento.

Os principais tipos de danos causados pela embalagem são os danos por impacto, por compressão e por vibrações e abrasões.

Os danos por impacto são ocasionados da queda em superfície dura, tanto do produto individual como embalado, o dano pode não ser visível na superfície do produto, exigindo assim um maior controle de qualidade para evitá-la. Um exemplo muito comum a este dano é o ato de jogar o produto dentro da embalagem, ocasionado o dano por impacto durante o processo de embalagem. O produto também pode sofrer amassamento por impacto devido a quedas excessivas durante o empilhamento, carregamento e descarregamento. Os meios que podem amenizar tais problemas pode ser usando materiais protetores no fundo da caixa vazia, ajudando assim como medida de proteção e a utilização de unidades paletizadas reduz o remanejamento e os impactos.

A compressão também gera outros tipos de danos, devido ao uso de caixas muito profundas onde o peso excessivo do produto das camadas superiores danifica o produto nas camadas do fundo. O tamanho do produto deve ser cuidadosamente selecionado para evitar a compressão durante a embalagem evitando-se um volume excessivo dentro dela. O empilhamento de embalagens muito cheias também acarreta distorções e conseqüentemente amassamento, ocorrendo também com embalagens fracas, que não suportam o peso excessivo do empilhamento sobre elas, conforme mostra a Figura 9.

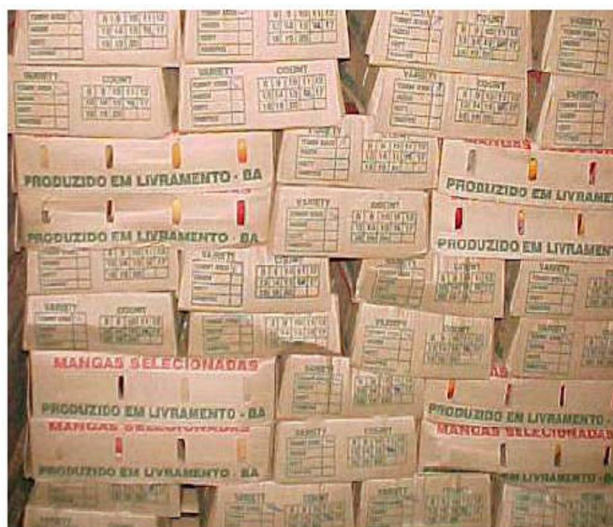


Figura 9. Danos por compressão  
Fonte: CEAGESP, 2004

Ocorrem também danos causados por vibrações e abrasões quando o produto não ocupa todo o espaço disponível na embalagem, ocasionado movimentação quando transportado, em geral, os danos são superficiais, exceto em produtos muito macios, sendo maiores nas camadas superiores. Devendo-se então, imobilizar o produto dentro da embalagem, com uso de caixas com tamanho apropriado e ajustando a densidade de enchimento. Para reduzir esse dano quando a embalagem é realizada manualmente, pode-se utilizar materiais de suporte, com envoltórios individuais, bandejas, calços ou cunhas, forros, enchimentos entre as unidades do produto, etc. e após a embalagem a caixa tem que ser forte o suficiente para imobilizar o produto, resistindo a eminência na superfície de certos produtos, durante o período de transporte, distribuição e armazenamento com elevada umidade relativa.

Na linha de processamento do galpão de embalagem, os fatores que favorecem a ocorrência de danos em determinados trechos são a altura e velocidade de queda das mangas bem como o contato direto com partes metálicas e arestas. Estes fatores respondem pela ocorrência de danos, que podem ser de leve, moderada ou severa intensidade, dos tipos



arranhões, golpes (compressões), perfurações e cortes, mostrados na Figura 10, resultante do contato com partes rígidas da linha de processamento.

Quaisquer que sejam os danos, seu efeito sobre a qualidade está associado ao aumento da perda de água, ao mais rápido amaciamento da polpa e ao favorecimento da entrada de microrganismos.

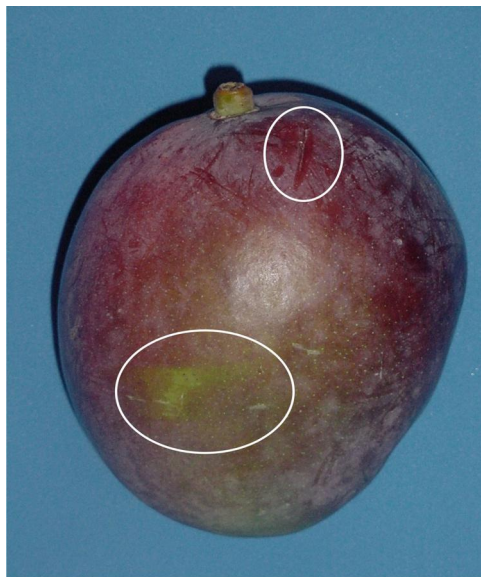


Figura 10. Danos superficiais em manga cv Tommy Atkins

Foto: Maria Auxiliadora Coêlho de Lima.

Fonte: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br> – EMBRAPA – Manga

#### 4.4 Frete x custos

Para ser verificado os custos relativos à fretes no transporte da manga, foi verificado o percurso com origem na região nordeste, pois graças a técnica de indução floral, esta região mantém uma oferta regular da fruta durante o ano e também é favorecido pelas condições climáticas e irrigação, permitindo o escalonamento da produção e o retardamento no florescimento, portanto conforme a Tabela 5, os valores médios de fretes rodoviários foram calculados a partir da região que se caracteriza como uma das mais produtoras do país, em Juazeiro (BA).

Tabela 5. Informações relativas aos fretes rodoviários médios, praticados ao longo do ano de 2008 para o transporte da manga\*.

| <b>Origem</b> | <b>Destino</b>      | <b>R\$/t</b> |
|---------------|---------------------|--------------|
| Juazeiro (BA) | Belém (PA)          | 191,15       |
| Juazeiro (BA) | Campinas (SP)       | 242,00       |
| Juazeiro (BA) | Curitiba (PR)       | 248,67       |
| Juazeiro (BA) | Rio de Janeiro (RJ) | 194,34       |
| Juazeiro (BA) | São Paulo (SP)      | 199,22       |
| Juazeiro (BA) | Vitória (ES)        | 174,77       |

Fonte: Anuário – 2008 – SIFRECA – ESALQ/USP

\*manga em caixas tipo T de 6 kg

Conforme a Tabela 6 são relacionados os preços para comercialização da manga de acordo com sua classificação para três variedades de manga, consideradas as mais comercializadas, pois segundo Almeida (2009), a comercialização no Entrepósito Terminal de São Paulo (ETSP) da Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP) em 2008, para a variedade “Tommy Atkins”, foi de 46.092 t, para a variedade Palmer foi de 34.765 t, e para a variedade “Haden” foi de 4.439 t.

Tabela 6. Preço da manga de acordo com a classificação e tipo do fruto.

| <b>Produto</b>     | <b>Classificação</b> | <b>Uni/Peso</b> | <b>Menor*</b> | <b>Comum*</b> | <b>Maior*</b> | <b>Quilo</b> |
|--------------------|----------------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|--------------|
| MANGA HADEM        | 12 FRUTOS            | 1/KG            | 2.74          | 3.1           | 3.51          | 3.10         |
| MANGA HADEM        | 15 FRUTOS            | 1/KG            | 2.3           | 2.52          | 2.71          | 2.52         |
| MANGA HADEM        | 18 FRUTOS            | 1/KG            | 1.82          | 2.04          | 2.24          | 2.04         |
| MANGA HADEM        | 9 FRUTOS             | 1/KG            | 2.82          | 3.18          | 3.62          | 3.18         |
| MANGA PALMER       | 12 FRUTOS            | 1/KG            | 2.2           | 2.43          | 2.69          | 2.43         |
| MANGA PALMER       | 15 FRUTOS            | 1/KG            | 1.79          | 2.01          | 2.2           | 2.01         |
| MANGA PALMER       | 18 FRUTOS            | 1/KG            | 1.43          | 1.6           | 1.73          | 1.60         |
| MANGA PALMER       | 9 FRUTOS             | 1/KG            | 2.18          | 2.41          | 2.67          | 2.41         |
| MANGA TOMMY ATKINS | 12 FRUTOS            | 1/KG            | 1             | 1.1           | 1.23          | 1.10         |
| MANGA TOMMY ATKINS | 15 FRUTOS            | 1/KG            | 0.78          | 0.88          | 0.98          | 0.88         |
| MANGA TOMMY ATKINS | 18 FRUTOS            | 1/KG            | 0.58          | 0.68          | 0.78          | 0.68         |

Fonte: CEAGESP – 2009 - Categoria: Frutas - Data: 09/11/2009

\***Atenção:** Na tabela, as colunas "Menor", "Comum" (valor médio) e "Maior" indicam os preços em Reais.

A manga é uma fruta que, na maioria das vezes, é vendida por consignação, com o preço de mercado sendo determinado no destino. Esta é uma importante variável, que deve ser

melhor discutida pelo produtor, pois pode-se estabelecer estratégias, que visam manter a competitividade e a viabilidade econômica. A qualidade do produto e os custos do transporte afetam os preços, que são negociados entre o importador e os supermercados. Cabe então vigilância constante e cuidados desde a decisão da época de colheita até a classificação, resfriamento e distribuição. Através dessa forma de pagamento, quando o preço de mercado no momento da entrega do produto não é suficiente para cobrir os custos, os prejuízos são inevitavelmente repassados aos produtores. É de grande importância que novos centros de distribuição sejam instalados para que os percursos sejam diminuídos e conseqüentemente será garantida a qualidade e os riscos com prejuízos serão menores.

#### **4.5 Perspectivas para o futuro no setor de frutas**

Com relação ao volume de manga comercializado no mercado interno, a tendência é de um aumento, principalmente porque, dos 25 mil hectares plantados na região do Vale do São Francisco, 18 mil estarão em produção plena nos próximos anos. Essa produção deverá provocar um acréscimo no volume de manga ofertado no mercado nacional de cerca de 280 mil toneladas/ano. Tal volume equivale a mais de 2,8 vezes a quantidade total de manga comercializada atualmente nas principais centrais de abastecimentos do país (CEASAS de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro). Essa produção adicional pode provocar uma queda considerável nos preços da manga no mercado interno. Para evitar que a exploração da manga se torne inviável, é necessário que os mangicultores produzam com qualidade adequada às exigências do mercado nacional e internacional, além de fazer estudos de mercado, para verificar quais estão cotando melhor o produto.

Apesar de muitas dificuldades, existem perspectivas para o setor de hortifrutis no que se diz respeito à profissionalização logística. Já existem projetos realizados por grupos de pesquisa da própria Ceagesp-SP, envolvendo os permissionários na tentativa de modificar a estrutura do entreposto, incluindo melhorias no sistema de descarregamento e movimentação de frutas, legumes e verduras. Com relação a manga a quantidade comercializada no Ceagesp é muito grande, conforme a Tabela 7, e para que tal processo seja facilitado, há também movimentos voltados à padronização, desenho de embalagens adequadas e esforços voltados à rastreabilidade dos produtos, visando uma melhor qualidade ao mercado consumidor.

Além do empenho da Ceagesp-SP, é importante o papel desempenhado pelos supermercados - grandes e pequenos - no sentido de exigirem produtos padronizados e de

melhor qualidade, forçando assim que fornecedores obedçam a padrões pré-estabelecidos também durante a atividade de transporte.

Tabela 7. Quantidade de manga comercializada em 2008 nas centrais de abastecimento que fazem parte do Programa Brasileiro de Modernização do Mercado Hortigranjeiro.

| Central                                 | Quantidade (t) |
|---|----------------|
| CEAGESP – unidade Grande São Paulo      | 93.754         |
| CEASA-RJ – unidade Grande Rio           | 25.893         |
| CEASA-MG – unidade Grande Bahia         | 25.447         |
| CEASA-PR – unidade Grande Curitiba      | 15.202         |
| CEASA - Campinas                        | 14.069         |
| CEASA-ES – unidade Grande Vitória       | 10.233         |
| CEASA-PR – unidade Londrina             | 2.169          |
| CEASA-MG – unidade Uberlândia           | 1.700          |
| CIA REG DE ABAST. INT. S. ANDRÉ         | 1.343          |
| CEASA-MG – unidade Juiz de Fora         | 1.331          |
| CEASA-MG – unidade Uberaba              | 738            |
| CEASA-PR – unidade Maringá              | 662            |
| CEASA-PR – unidade Cascavel             | 638            |
| CEASA-MG – unidade Barbacena            | 339            |
| CEASA-PR – unidade Foz do Iguaçu        | 259            |
| CEASA-MG – unidade Varginha             | 254            |
| CEASA-MG – unidade Caratinga            | 143            |
| CENTRAL ABASTEC. – Patos de Minas       | 53             |
| CEASA-MG – unidade Governador Valadares | 39             |
| CEASA-MG – unidade Itajubá              | 4              |

Fonte: Almeida, G.V.B., 2009 - PROHORT, 2009.

## 5 CONCLUSÕES

- Ø A fruticultura é de grande importância sócio econômica, pois emprega 5,6 milhões de pessoas, 27% da mão de obra agrícola, gerando oportunidades de 2 a 5 postos de trabalho na cadeia produtiva por hectare cultivado, fundamentado em pequenas e médias propriedades.
- Ø Problemas que afetam diretamente a manutenção da qualidade do fruto não dizem respeito somente às relacionadas ao transporte, mas também das grandes dificuldades no acondicionamento, dependendo do tipo e da qualidade da embalagem.
- Ø O estudo também permitiu concluir que a embalagem é um requisito importante para manutenção da qualidade do fruto e também como influenciador no peso da carga e conseqüentemente no preço final do produto.
- Ø A análise da gestão de gerenciamento do canal de suprimento permitiu concluir que não só uma gestão eficaz reduz custo, mas também cria estratégias de negócios, podendo reduzir de 3% a 5% os custos operacionais em relação as receitas e até 50% o tempo de estocagem/ armazenagem, proporcionando assim um ciclo logístico de 40% a 65% mais rápido.
- Ø A avaliação na Logística de distribuição também permitiu identificar que esta é um fator chave para a competitividade dos produtos da fruticultura brasileira, pois é grande a distância da área de produção até os grandes centros de distribuição e as estradas são ruins.
- Ø Ainda evidenciou a necessidade da construção de novos Paking Houses e o aprimoramento dos existentes, bem como a necessidade da criação de mais centros de distribuição e transporte e plataformas logísticas.
- Ø O custo das operações logísticas: transportes, movimentações, carga e descarga de caminhões e armazenamentos, dependem das embalagens e unidades de carga. O custo das perdas depende da qualidade destas operações e também das embalagens.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, G.V.B. Comercialização de mangas no mercado nacional. In: III SIMPÓSIO DE MANGA – FENAGRI, 2009, Juazeiro-BA. (Slide 1). Disponível em: <[www.cpatsa.embrapa.br/imprensa/palestras/simposio-de-manga/Gabriel.pdf](http://www.cpatsa.embrapa.br/imprensa/palestras/simposio-de-manga/Gabriel.pdf)>. Acesso em: 25, nov. 2009.

ALVES, E.R. et al. Colheita e pós-colheita. **A cultura da mangueira**. Brasília, DF.: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), 2002, p. 383-405.

AMARAL, C.; DO CARMO, H.C.E.; MAURY, P.M. **Estudos sobre o mercado de frutas**. São Paulo: Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (FIPE), 1999.

ARAÚJO, J.L.P. **Cultivo da mangueira**. EMBRAPA SEMI-ÁRIDO (Sistemas de produção, 2). Petrolina-PE, 2004. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Manga/CultivodaMangueira/mercado.htm>>. Acesso em: 20, nov. 2009.

CAIXETA FILHO, J.V. et al. Transporte e logística em sistemas agroindustriais. In: **Movimentação rodoviária de produtos agrícolas selecionados**. São Paulo, 2001. p. 136-168.

CHACÓN, N.F.S. **Projeto nacional de caixa de madeira para manga (*Mangifera Indica* L.)**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola - Tecnologia Pós-Colheita) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006. 96 p.

CHITARRA, M. I. F; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: Fisiologia e manuseio**. 2. ed. Lavras: Universidade Federal de Lavras (UFLA), 2005. p. 289-391.

CINTRA, F.R.; BOTEON, M. Avaliação do desempenho dos principais pólos produtores de manga no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO de economia e sociologia rural, 49., 2002, São Paulo. Disponível em: <<http://cepea.esalq.usp.br>>. Acesso em: 12, set. 2009.  
CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE. **Pesquisa Rodoviária 2007**. Disponível em: <<http://cnt.org.br>>. Acesso em: 16, set. 2009.

COMPANHIA DE ENTREPOSTOS TERMINAL DE SÃO PAULO – CEAGESP, 2009. São Paulo. Disponível em: <<http://www.ceagesp.gov.br/cotacoes>>. Acesso em: 09, nov. 2009.

CUNHA, H.; SILVA, J.A.C.; RENNÔ, M.C. Aspectos do mercado e da comercialização da manga. In: Empresa de pesquisa agropecuária do estado do Rio de Janeiro (PESAGRO), 2005, Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.pesagro.rj.gov.br/manga.html>>. Acesso em: 30, nov. 2009.

DUARTE, P. C.; RODRIGUES, C. T. Plataforma logística: um modelo para os portos brasileiros. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA OPERACIONAL E LOGÍSTICA DA MARINHA, 1998, Rio de Janeiro. **Anais eletrônicos...** Rio de Janeiro, RJ: SPOLM 98/CASNAV, 1998.

DUARTE, P. C. **Modelo para o desenvolvimento de Plataforma Logística em um terminal: um estudo de caso na Estação Aduaneira do Interior - Itajaí/SC.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção): Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999. 100 p.

DUARTE, P. C. **Desenvolvimento de um mapa estratégico para apoiar a implantação de uma Plataforma Logística.** Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004. 284 p.

GARONE, P. M. C.; PINHEIRO, O. J. Embalagens multifuncionais para mangas da classe Haden. Dissertação (Mestrado em Desenho Industrial) – Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação – Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2007.

GUTIERREZ, L. S. D. Embalagem de manga para o mercado interno: um desrespeito ao produto. **A lavoura**, Rio de Janeiro, ano 108, n. 654, p. 31-33, set. 2005.

LIMA, J. P. R.; MIRANDA, E. A. A. Fruticultura irrigada no Vale do São Francisco: incorporação tecnológica, competitividade e sustentabilidade. In: **Encontro Regional de Estudos do Trabalho**, 3., 2000, Recife. 22 a 24 nov. 2000.

LIRIO, V.S. Panorama econômico da cultura e comercialização da manga. In: ROZANE, D.E. et al. (Ed.). **Manga: produção integrada, industrialização e comercialização.** Viçosa: UFV, 2004. p. 1-16.

MANGA. **Agrianual 2009:** anuário da agricultura brasileira, São Paulo, p. 364-370, 2008.

MANGA. **Anuário 2009**: SIFRECA – sistemas de informações de fretes. Piracicaba: ESALQ-LOG, 2008. p. 50. Disponível em: <<http://log.esalq.usp.br/home/pt/anuario2008.php>>. Acesso em: 20 nov. 2009.

MANICA, I. Colheita, classificação, embalagem, transporte, armazenamento, amadurecimento. In: **Manga**: tecnologia, produção, pós-colheita, agroindústria e exportação. Porto Alegre, 2001. p. 435-541.

MARQUES, R. W. C.; CAIXETA FILHO, J.V. Análise das operações de transporte de frutas e hortaliças no estado de São Paulo: um estudo comparativo (Compact disc). In: World Congress of Rural Sociology, 10.; CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 38., 2000, Rio de Janeiro. Proceedings / Anais. Rio de Janeiro, Agosto 2000.

OJIMA, A. L. R. O.; ROCHA, P. Segurança alimentar e logística: o papel na cadeia de produção de hortifrutis. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO RURAL, 5; 2005, Campinas. Instituto de Economia Agrícola. Campinas: 11-01-2006.

PIMENTEL, C. R. M. Oportunidades e barreiras à expansão do comércio internacional para a manga nordestina. **Revista Econômica do Nordeste**. Fortaleza, v.31, n.2, p. 166-176, abr./jun. 2000.

PIMENTEL, C. R. M.; ALVES, R. E.; FILGUEIRAS, H. A. C. Mercado internacional de manga: situação atual e perspectivas. In: PIMENTEL, C. R. M. et al. **Frutas do Brasil**: manga pós-colheita. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2000.

PINTO, A. C. Q. A produção, o consumo e a qualidade da manga no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 3, p. 597-796, dez. 2002

RAMOS, J. D. et al. **Fruticultura**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 1997. 1 CD-ROM.

RESENDE, F.B. Manga. **Revista hortifruti Brasil**. Piracicaba, ano 8, n. 83, set. 2009. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br/hfbrasil/>>. Acesso em: 18 set. 2009.

RODRIGUES, P. R. A. Transporte rodoviário. In: **Introdução aos sistemas de transporte no Brasil e à logística internacional**. 4. ed. rev. e ampl. São Paulo: Aduaneiras, 2007. cap. 5, p. 47-54.



SIGRIST, J. M. M. Tecnologia pós-colheita para a comercialização de manga in natura. In: ROZANE, D.E. et al. (Ed.). **Manga**: produção integrada, industrialização e comercialização. Viçosa: UFV, 2004. p. 553-570.

SIQUEIRA, T. V. A cultura da manga: desempenho no período 1961/2001. Rio de Janeiro: BNDES, 2003.

VILAS, A T. **Panorama do agronegócio da fruta no Brasil e no mundo.** (s/d – sem referência).

VITTI, A. et al. **Perspectivas da fruticultura brasileira exportadora frente aos novos investimentos.** 2004. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br/pdf/oca03.pdf>>. Acesso em: 26 fev. 2005.

Botucatu, 16 de dezembro de 2009.

---

Jaqueline de Moura Gonçalves

De Acordo

---

Prof. Dr. Ieoshua Katz

Botucatu, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_

---

Profa Ms. Bernadete Rossi Barbosa Fantin  
Coordenadora do Curso de Logística e Transporte