

LUCIANA FRANCO DE LIMA

Análise das caixas de madeira tipo k e caixas de papelão ondulado como embalagens de transporte para tomates de mesa no Brasil

Trabalho de graduação apresentado à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Graduação em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof.(a) Nilda de Fátima Ferreira Soares

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL

2005

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi analisar a aplicabilidade das caixas de papelão ondulado como uma alternativa ao transporte de tomates para mesa no Brasil em substituição às caixas de madeira tipo K de uso mais comum devido aos danos causados ao produto por este tipo de embalagem. O levantamento para a realização do trabalho se deu por meio de pesquisas a diversas literaturas existentes na área, conversa com especialistas e visitas a estabelecimentos varejistas que abastecem o mercado de Viçosa-MG. As caixas têm preço que varia de um real a um real e cinquenta centavos quando novas. Pelo fato de serem reutilizadas podem ser encontradas no mercado por sessenta a oitenta centavos, apesar de não ser recomendável a reutilização. Em contrapartida o preço das caixas de papelão varia de um real e cinquenta a dois reais e cinquenta centavos e, apesar disso, as caixas de papelão possuem inúmeras vantagens como a manutenção da qualidade do produto que se deve ao menor índice de danos causado por esse tipo de embalagem. O trabalho propõe a não utilização das caixas K nos moldes atuais, a modernização do setor com investimentos em novas embalagens, a colocação em pauta da relevância de se operar com um segmento de distribuição de hortaliças mais eficaz e apresentação ao produtor da importância de valorizar o que produziu acondicionando melhor seu produto, preocupando-se mais com a pós-colheita e procurando atender com mais qualidade a seus clientes.

SUMÁRIO

RESUMO	i
1. INTRODUÇÃO.....	5
2. REVISÃO DE LITERATURA	7
2.1. A QUESTÃO DAS PERDAS HORTÍCOLAS.....	7
2.2. A EMBALAGEM.....	9
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	14
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
5. CONCLUSÃO	21
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24

1. INTRODUÇÃO

O setor hortifrutícola brasileiro é considerado como extremamente atrasado. De um lado, está a questão logística, a dificuldade de transporte e, conseqüentemente, o risco de perdas de frutas e verduras. Do outro, a falta de uma linguagem padrão e de uma classificação que dificultam a comercialização dos produtos. Precisa-se viabilizar uma logística de movimentação de carga, usando embalagens adequadas e a padronização e classificação das frutas e verduras. O setor utiliza muitas embalagens inadequadas como as caixas K e M, os toritos de banana e os engradados de folhagens (ICEPA, 2001).

Atualmente, com a preocupação do consumidor em relação a dietas balanceadas, ricas em alimentos vegetais, vem ocorrendo o aumento no consumo de frutas, legumes e verduras, projetando estes produtos e criando a necessidade de estudos que disponibilizem os mesmos, em quantidade e qualidade adequadas.

Nesse sentido, o elevado índice de perdas dos produtos hortícolas no Brasil, que se concentram principalmente no pós-colheita, mais especificamente durante a comercialização, devido as práticas agrícolas inadequadas, na distribuição e nos postos de venda ao consumidor final, deve ser reduzido.

Dentre os produtos hortícolas o tomate (*Lycopersion Esculentum* Mill) se destaca por ser a 2ª hortaliça mais cultivada no mundo, sendo sua quantidade superada apenas pela batata (Júnior et al., 2003), e apresentar um dos maiores índices de perdas; alguns levantamentos que indicaram valores de perdas ao redor de 45% do total comercializado.

Perdas na comercialização representam reduções na quantidade e/ou qualidade do produto físico originárias de fatores naturais, inerentes ou externos ao produto, ou de causas mecânicas decorrentes do processo de preparação e movimentação da mercadoria, através dos canais de comercialização, desde a empresa rural até o momento em que é adquirido pelo consumidor final (Resende & Brandt, 1981).

O tipo de embalagem utilizada durante a comercialização do tomate interfere diretamente sobre a qualidade do produto. O modelo usado em grande parcela da produção nacional ainda é a caixa K, apontada como uma das principais responsáveis pelos danos nos produtos que são perecíveis como os tomates frescos.

A questão das perdas pós-colheita, vista de forma sistêmica, permite diagnosticar várias

alterações no tomate do tipo mecânica, fisiológica ou patológica, desde o processo da colheita até o consumidor, ou seja, os tomates estão sujeitos a danos durante as etapas de colheita, seleção, embalagem, transporte e distribuição.

É sabido que o volume de perdas de hortifrutícolas no Brasil, durante o processo de comercialização é extremamente alto, e acredita-se que uma grande parcela dessas perdas possa ser evitada pela adoção de embalagem mais adequada (Figueiredo et al.,1978).

Segundo a Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo-CEAGESP (2005), na maioria dos casos a embalagem é, ainda, inadequada. Não são padronizadas ou ideais para o tipo de produto. Tal situação pode representar uma perda de até 40% da colheita. Em casos mais específicos, como o do tomate, essa perda pode chegar a 50%.

O mercado de produtos hortícolas conhece pouco a respeito das vantagens do uso de embalagens adequadas e justifica a falta de conhecimento a razões econômicas. Porém, as vantagens do uso de embalagens bem especificadas são evidentes, quando se analisam o custo de perdas e danos, devido a falhas e inadequações da embalagem (mau dimensionamento), o custo de ineficiência no aproveitamento de espaço em transporte, armazenamento, operações de manuseio e movimentação mecânica e o custo ligado à economia de escala (Honório & Abrahão, 1999).

De acordo com Ueno & Okawa (1992), o custo da embalagem é 14,7% do custo operacional total. Este custo varia em diferentes estados do Brasil, em função do custo de insumos, terra e mão-de-obra. Madi (1983) ressalta que muito se comenta sobre a redução do custo do material de embalagem, porém na verdade, o mais importante é a redução do custo do sistema ou custo total .

No atacado, as grandes redes de supermercados estão substituindo as caixas K por embalagens auto-expositivas de papelão ou plástico, que diminuem o manuseio e desta maneira reduzem as perdas pós-colheita, ou preferem comprar produtos pré-embalados, prontos para comercialização no varejo (Henz & Reifschneider, 2004). Amaro em 1966 já apontava a tendência de se levar o produto até o consumidor na embalagem original desde o produtor.

É difícil especificar os tipos de embalagens adequadas para as diferentes espécies de frutos, uma vez que vários deles podem ser satisfatórios, dependendo da região, da distância do mercado, do método de pré-resfriamento, da quantidade, do peso transportado e do custo do material. As embalagens devem ser produzidas com base nos requerimentos específicos do produto a que elas se destinam. Esses requerimentos são altamente variáveis, não só de acordo com o produto, como também com o programa de comercialização. Como método utilizado para embalagem etc,

havendo, entretanto, algumas generalizações (Chitarra,1994).

Destaca-se que grande parte das perdas dos produtos hortifrutícolas decorre de problemas logísticos, tais como a demora na realização das operações de carga e descarga dos caminhões, a falta de climatização no transporte e no armazenamento, a falta de otimização de percursos, as más condições das estradas, as cargas não paletizadas, a inadequação e ainda a falta de padronização das embalagens (Lima, 2003).

O componente de qualidade aparência tem grande influência na determinação do valor comercial de um produto, portanto apesar da qualidade de produtos como o tomate se iniciar no campo a preservação dessa qualidade se consegue com o emprego de tecnologias adequadas no pós-colheita.

Como apresentado por Tsunehiro, Ueno e Pontarelli (1994) estudos sobre perdas de produtos hortícolas (hortaliças e frutas) tornam-se relevantes, face às características de alta perecibilidade e dos elevados custos de produção dos mesmos, além de sua importância econômica e alimentar.

Num país onde 30% da produção de 3 milhões de toneladas anuais de tomates são perdidas no cultivo, na colheita, no transporte, na embalagem e na comercialização, alternativas que possam reduzir esse percentual é fundamental para o setor produtivo (Correio Popular, 2004).

Nesse sentido , pretende-se com esse trabalho sugerir ao produtor estar atento a um novo mercado de distribuição, os supermercados, que demandam produtos em grande quantidade e em contrapartida com qualidade. A modernização e racionalização do modo operacional pode assegurar ao produtor garantias de sobrevivência, principalmente quando a quantidade não cobrir os gastos de produção; o preço alcançado com a qualidade pode garantir sustentabilidade ao produtor. Para tanto, mudanças na embalagem podem melhorar o aspecto qualitativo do produto e permitir a disponibilidade do produto a um mercado mais amplo. Desse modo, será realizado um estudo com o objetivo de analisar a viabilidade técnica de embalagens de papelão ondulado como solução para o transporte de tomates de mesa no Brasil, em substituição às caixas K.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. A QUESTÃO DAS PERDAS HORTÍCOLAS

Sendo o tomate um fruto climatérico cuja maturação continua no pós-colheita, os sintomas provocados pelas injúrias mecânicas geralmente são acompanhados por respostas fisiológicas,

alterações metabólicas como aumento na liberação do etileno, mudanças na coloração, textura e sabor, fatores estes que alteram a qualidade do fruto.

Na safra 2001, foram colhidas 15 milhões de toneladas de produtos hortícolas, das quais foi perdida a quota de mais de cinco milhões de toneladas, que gerou para a sociedade um prejuízo de US\$ 1,026 milhões, estimado com base nos preços médios de atacado no CEAGESP em 2001 (Vilela et al., 2003).

Em levantamento feito por Brandt et al. (1974) as perdas médias de tomate no mercado varejista de Manaus foram de 15% em relação ao volume comercializado.

Ueno (1976) em pesquisa sobre perdas na comercialização de hortifrutícolas na cidade de São Paulo, em 1973/74, colheu dados em supermercados, feiras-livre e quitandas obtendo para o tomate uma perda média de 14%. De onde, para se negociar 1 kg de tomate para consumo em nível de varejo são necessários 1,16 kg de tomate em nível do produtor.

Resende (1979) cita que a comercialização do tomate em Minas Gerais apresentou taxa acumulada média de perdas da ordem de 31% da quantidade total ofertada, com 17,7% na fase de varejo. O custo social decorrente dessas perdas equivale a 25,3% do valor do suprimento efetivamente levado ao mercado em 1978. Isso significa que as perdas físicas provocam perdas de bem-estar para a sociedade como um todo, isto é, geram custos sociais líquidos.

Mukai & Kimura (1986) citadas por Costa e Caixeta Filho (1996) obtiveram para as cidades mineiras de Viçosa, Belo Horizonte e Juiz de Fora perdas pós-colheita de tomate em nível de varejo, valores que variavam de 0 a 50%. Sendo as perdas maiores na época chuvosa.

Levantamento de perdas no varejo de várias cidades de Minas Gerais apontaram perdas de tomate de 40%. Na cidade de São Paulo, as perdas médias de tomate na rede varejista foram estimadas em 34,4% (Vilela et al., 2003).

Tsunechiro, Ueno e Pontarelli (1994) em estudo sobre perdas na comercialização de hortaliças no estado de São Paulo, obtiveram perda média de 11,8% para o tomate em relação à quantidade comercializada. Sendo a perda de tomate estimada em 21,4 mil toneladas em 1991 (14,5% do total de produtos) com valor em nível de varejo, de US\$ 12,4 milhões (11,7% do total).

No trabalho de Vilela et al. (2003) sobre perdas na comercialização de hortaliças, o tomate foi o que apresentou maiores níveis de perdas. O nível médio de perdas foi de aproximadamente 30%. Durante o ano, o fornecedor recebeu R\$ 0,94/ kg e os consumidores pagaram o preço médio de R\$ 1,50/ kg. Nesse cenário, sobre os preços finais praticados pelos supermercados, as perdas representaram taxas incrementais de 49,7%.

Costa e Caixeta Filho (1996) em seu trabalho observaram que qualquer tipo de perdas é benéfico ao produtor, pois há um aumento dos preços que é acompanhado por uma elevação da quantidade demandada. Já o intermediário é indiferente ao aumento nas perdas, tanto no varejo quanto no atacado, pois ele comercializa em unidade de volume (caixas) e as perdas são em unidades de peso (kg). Para o varejista, as perdas em qualquer nível de mercado são prejudiciais, uma vez que ele compra em unidade de volume e vende em unidade de peso, incorporando às suas próprias perdas as do intermediário. Confirmou-se, também, que o consumidor é sempre prejudicado com aumento das perdas, pois sempre há elevação de preços associada à redução da quantidade ofertada.

Resende & Brandt (1981) afirmam que os produtores são mais prejudicados que os consumidores; a incidência de perdas físicas na comercialização dos produtos resulta em transferência de renda dos produtores para os consumidores. Com isso, reduções nas perdas físicas na comercialização beneficiariam mais os produtores que os consumidores. Segundo os autores, os consumidores de baixa renda e os grandes horticultores são os mais prejudicados pela ocorrência de perdas na comercialização.

As perdas pós-colheita geram graves conseqüências econômicas e sociais, por proporcionarem variação no comportamento do mercado, induzindo mudanças em importantes parâmetros econômicos. Desta forma, um aumento de perdas faz com que a quantidade de equilíbrio de mercado diminua e o preço de equilíbrio cresça. Quando o preço de equilíbrio de mercado cresce, ocorre redução no excedente do consumidor. Neste caso, o consumidor paga o custo das perdas que é embutido no preço final do produto. De forma geral, qualquer nível de perdas é prejudicial para os consumidores (Vilela et al., 2003).

2.2. A EMBALAGEM

O setor de produtos hortifrutícolas - frutas e hortaliças frescas destinadas ao mercado interno - é indiscutivelmente, com raras exceções, o último segmento da produção vegetal a ser alcançado pela modernização dos métodos e processos pós-colheita. Enquanto a produção de grãos, ou o produto destinado ao processamento industrial, assim como o produto destinado à exportação, obrigatoriamente, atendem às exigências e padrões de qualidade dos beneficiadores, processadores industriais ou dos importadores, os produtos frescos destinados ao mercado interno são ainda comercializados, via de regra, sem um referencial objetivo de qualidade para os diversos agentes do mercado. Ademais, a maioria das embalagens, sobretudo no segmento de hortaliças,

continua sendo de madeira rústica, que provoca elevadas perdas do produto por danos mecânicos. A caixa K consolidou-se como embalagem de produtos hortícolas e vem sendo ainda utilizada no acondicionamento de quase todas as hortaliças de frutos e raízes, como também de algumas frutas. O transporte ainda é, usualmente, feito em caminhões abertos, sem refrigeração, e as operações de carga e descarga são realizadas caixa por caixa, com a ocorrência de elevadas perdas do produto e de tempo (IEA, 2000).

O tomate é muito suscetível a perdas por injúrias mecânicas devido a seu tamanho, forma, sua estrutura relativamente macia, seu elevado teor de água e a necessidade de manuseio frequente durante a comercialização. Os principais danos devido a embalagem (caixa K) são por impacto, compressão ou corte. As por impacto são geralmente causadas pela colisão do fruto contra superfícies ásperas das embalagens ou contra outros frutos. As por compressão são causadas pela imposição de uma pressão variável contra a superfície externa do fruto, quer seja por um fruto adjacente ou pela própria parede da embalagem em que está acondicionado o fruto. As por corte são geralmente atribuídas à colisão da superfície do fruto contra as ripas da madeira. O corte exposto torna-se ponto vulnerável para ataque de patógenos. Quando o produto é machucado há uma elevação da taxa respiratória, e, em conseqüência, a evaporação de água aumenta. A evolução do etileno da parte ferida pode desencadear o amadurecimento mais rápido do fruto e dos frutos sadios próximos armazenados na mesma caixa (Chitarra & Chitarra, 1990).

À medida que a produção de tomate nos principais centros produtores foi aumentando tornou-se problemático o acondicionamento e transporte em cestos. Então, o produtor lançou mão de caixa de madeira bastante disponível na época, pela importação de querosene em latas de 20 litros, embaladas nestas caixas. Daí a denominação de caixa K. Com a mudança do sistema de envasamento daquele combustível que passou a ser feito a granel, floresceu a indústria de caixas para tomate, que procurou guardar as mesmas dimensões da caixa de querosene com as seguintes medidas internas de comprimento, largura e altura: 495 mm x 230 mm x 355 mm) devido à tradição já implantada, bem como, por facilitar os serviços de carga e descarga e arrumação nos caminhões (Makishima, 1980).

Trabalho da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo em 1995 mediu perdas pós-colheita de 34,04% em tomates das Centrais de Abastecimento-CEASA sendo que deste total 14,92% eram decorrentes de embalagens inadequadas (Luengo et al., 2001).

Soares et al. (1994) citados em Luengo et al. (2001) mediram injúrias mecânicas em tomates acondicionadas na caixa K e relataram que houve aumento de 47% nas marcas de abrasões

nos frutos que tiveram contato direto com a superfície áspera das ripas de madeira da caixa.

Ferreira et. al. (2003), estudaram a qualidade do tomate de mesa, variedade Débora em diferentes etapas na pós-colheita em sistema tradicional utilizando a caixa K e concluíram que ocorre aumento de danos físicos aos frutos assim como perda de água, devido ao uso da embalagem caixa K .

As caixas K por terem a opção de reutilização e por não ocorrer, para tanto, uma higienização são apontadas por muitos pesquisadores como um importante agente transmissor de contaminação aos frutos. Caso o fruto apresente um corte, por exemplo, tem-se uma porta de entrada para a ação de fungos. Henz, Horiuchi e Lima (1993) adquiriram 20 caixas K usados no CEASA e no mercado da Ceilândia em Brasília-DF. Examinando essas caixas encontraram vários gêneros de fungos. Esses fungos foram isolados e inoculados em frutos de tomate com ou sem ferimentos. A avaliação da patogenidade demonstrou que 82 e 32% dos isolados foram patogênicos em frutos de tomate com ou sem ferimento, respectivamente. Concluíram que a presença e sobrevivência destes fungos em caixas K, em especial aquelas usadas várias vezes, aumenta a probabilidade de incidência de doenças pós-colheita, principalmente quando associada à ocorrência de injúria mecânica.

Figueiredo et al. (1978) comparou em termos econômicos duas caixas de papelão ondulado com a caixa de madeira (caixa K) e apontou em seu estudo a viabilidade da caixa de papelão dada as perdas devido ao uso de cada embalagem.

Nantes & Durigan (2000) construíram duas caixas plásticas com diferente modelagem e área livre de ventilação e as comparou com caixas K e M, e duas caixas plásticas existentes no mercado. Dentre as conclusões está o fato de as caixas K serem as maiores causadoras de danos nos frutos que ficam nas laterais e testeiras da caixa.

Por sua vez, Castro, Cortez e Jorge (2001) avaliaram cinco tipos de embalagens (duas plásticas, duas de papelão ondulado e a caixa K de madeira) quanto à proteção fornecida ao tomate variedade Santa Clara durante seu transporte e manuseio. Os resultados mostraram que os tomates localizados na parte inferior das caixas foram os mais prejudicados e que as ripas de madeira, ásperas e distantes entre si, assim como, os pregos da caixa K, foram responsáveis pelos danos mais significativos.

Ardito (1986) citado em Luengo et al. (2001), trabalhando com tomates “Santa Cruz” em caixas de papelão e de madeira transportados por 100 e 500 km de distância, em condições reais e de simulação de vibração em laboratório, concluiu que as caixas de madeira provocaram 50 e

100% mais injúrias mecânicas que papelão, para 100 e 500 km, respectivamente.

Dados de uma pesquisa realizada pela Embrapa Hortaliças, juntamente com a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal (Emater/DF) e a Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), em 1998, mostraram que, do campo à comercialização, as perdas de tomate chegaram a 14% da produção total, as de cenoura a 12% e a de pimentão a 18% (Safra, 2003).

Estudos realizados por Luengo et al. (1994), Vilela et al. (2002) e Sommer et al. (1992) citado por Luengo et al. (2001) comprovaram que os tipos de embalagens utilizadas durante a cadeia de comercialização interferem diretamente sobre a qualidade do produto, apontando as caixas de papelão e plástico como as mais adequadas e a usualmente utilizada (caixas K) como aquela que proporciona maiores índices de danos mecânicos e fisiológicos.

Um grupo de pesquisadores do Centro de Tecnologia de Embalagem (CETEA) elaborou e aprovou três modelos (dimensões distintas) de caixas de papelão para atender às necessidades do mercado. Para atingir a excelência nos três tipos de caixas, executou-se uma série de testes de resistência com diversos protótipos. Foram realizados experimentos com as caixas empilhadas contendo produtos hortifrutícolas, submetidas a mesas vibratórias que reproduzem os movimentos do transporte em um caminhão. Depois de períodos de até três horas, as caixas passaram por uma avaliação para verificação de possíveis danos de compressão e abaulamento do fundo, que comprometem os produtos que estão na caixa de baixo. Como resultado final a equipe apresentou aos produtores de tomate do Estado de São Paulo uma nova embalagem para transportar seu produto. Feita de papelão ondulado, as novas embalagens são mais higiênicas e seguras, o que permite diminuir o índice de perdas (Inventores do Brasil, 2002).

Foi lançada em 1999, pela Embrapa Hortaliças, uma nova embalagem para comercialização de tomate e pimentão no varejo, em substituição a caixa K. Trata-se uma caixa plástica com capacidade de acondicionar 13 quilos de tomate. A nova embalagem possui uma superfície lisa e dispositivos de encaixe para empilhamento, não é tampada e, por dentro, tem os cantos arredondados para manter íntegra a casca do tomate e do pimentão (Safra, 2003). Vilela & Luengo (2002) em estudo sobre viabilidade econômica mostraram índices favoráveis à caixa Embrapa. Como resultado observaram uma redução em 17% das perdas pós-colheita dos frutos embalados. Porém, no caso das embalagens de plástico que são retornáveis deve-se estar atento à necessidade de constante higienização a cada utilização, para que não ocorra o mesmo problema das caixas K de proliferação de patógenos.

O Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), por sua vez, desenvolveu outra embalagem para transporte de produtos agrícolas. As caixas de madeira compensada resinada substituindo as caixas K. O novo modelo não absorve água e pode receber tratamento antifúngico. Compõem o projeto, quatro tipos de caixas. Segundo Ernesto Pichler (coordenador do estudo e chefe do Laboratório de Embalagem e Acondicionamento do IPT), o mercado deve abrir espaço para competição entre diferentes tipos de caixas: de papelão, de plástico, de madeira e de materiais combinados. As caixas de madeira, como a K, estão sendo criticadas, pois, além de não serem compatíveis com os paletes, muitas vezes apresentam, quando reutilizadas, alguns problemas de contaminação por fungos e bactérias. Ela funcionou bem, mas foi superada por conceitos mais modernos, de higienização, e pela mecanização da descarga, prática comum em todos os países desenvolvidos (Horticultura, 2003).

Como relatado por Caliman et al., (2003) manter a qualidade dos frutos é tarefa que exige cuidados desde a colheita até o consumidor final. A conservação dessa qualidade exige uma embalagem que ofereça proteção, boa apresentação, informações sobre o produto, racionalização do transporte e armazenagem, que seja reciclável e que tenha baixo custo. Os tomates devem ser acondicionados em embalagens novas, paletizáveis, limpas, secas e que não transmitam sabor ou odor estranho aos frutos. A embalagem deve ser desenvolvida de modo que ela se adapte ao produto e não o produto a caixa. De acordo com os mesmos autores, verifica-se que as caixas de papelão ondulado são higiênicas, descartáveis e podem ser reaproveitadas pela indústria de papel e papelão mostrando, portanto, sua aplicabilidade para o transporte de tomates.

O papelão ondulado tem sua principal aplicação na fabricação de caixas. É definido como o resultado de elementos ondulados (miolo) fixados a dois ou mais elementos lisos de papel (forros ou capas), por meio de adesivos aplicados no topo da onda.

Dentre as vantagens estão:

1. Permite eliminar a mão-de-obra de carpintaria;
2. É mais rápida a selagem da caixa de papelão;
3. É mais leve, facilita o manuseio, reduz o acidente à mão-de-obra e diminui frete;
4. A violação da caixa de papelão é mais facilmente percebida do que a da madeira;
5. A caixa de papelão oferece maior resistência aos choques devido ao efeito do alcochoamento proporcionado pela onda de papelão;
6. A caixa de papelão, ao contrário da de madeira, não estraga as demais caixas do mesmo carregamento;

7. A caixa de papelão é mais limpa do que a de madeira, permite manter armazéns, porões e equipamentos mais limpos (Moura, 1983).

Não se pode perder de vista que a função primordial da embalagem é conferir proteção ao produto contra danificações, buscando-se preservar a sua qualidade original. Ademais, permite e facilita sua movimentação, transporte e exposição. Uma caixa boa precisa ter estrutura firme e dimensões corretas. Pichler (Horticultura, 2003) ressalta que as características das caixas devem obedecer às exigências do mercado quanto ao tamanho para que se evite a compressão excessiva do produto. Outro detalhe a ser observado é a compatibilidade da caixa com o palete, que permite a movimentação mecanizada das caixas, reduzindo os custos com logística. O processo mecanizado reduz o tempo de descarga de meia hora para dez minutos, no máximo. A descarga manual leva a inúmeros inconvenientes, como a danificação do produto e a formação de longas filas de caminhões e o conseqüente encarecimento do produto.

Segundo a CEAGESP, 63% dos produtos que entram no mercado atualmente são embalados em madeira, 16% em papelão, 14% em sacos, 3% e 4% em outras embalagens (Apta, 2004). Nota-se, como observado por Honório e Abrahão (1999), que grande parte das mercadorias é colocada em caixas de madeira que além de não protegerem, não ajudam a vender o produto e dificultam a sua movimentação. É ainda bastante tímida a comercialização de hortaliças em embalagens de papelão e plásticos.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho envolveu duas etapas distintas: a tomada de decisão sustentada na busca do conhecimento e do domínio da informação e a execução das tarefas previstas no cronograma de atividades.

Para a tomada de decisão procurou apresentar os dois tipos de embalagens e o produto (tomate) para o qual se faz uso dessas embalagens. Também foram verificados os fatores externos que potencializam a contribuição da embalagem para danos no produto, como o índice de amadurecimento do tomate e a distância do transporte. A revisão bibliográfica compreende: pesquisas em revistas, teses, livros, "sites" e publicações em geral, complementada, para um maior domínio do assunto, por visitas "in loco" quando verificou-se o uso dessas embalagens em supermercados, mercados municipais, sacolões e fez-se um acompanhamento da colocação dos tomates em caixas K e da descarga dos mesmos.

A partir da revisão bibliográfica foi feita uma avaliação do desempenho das embalagens em que se mostrou a importância da embalagem como encarregada de proteger o fruto a ser transportado; estudo das matérias-primas, ou seja, madeira (caixas K) e papelão ondulado; levantamento dos custos, características das embalagens, capacidade de armazenamento e empilhamento dos frutos e levantamento dos patógenos presentes na reutilização das embalagens.

O ideal para realização deste trabalho teria sido (dado um tempo maior e condições técnicas para tanto) o acompanhamento desde a classificação manual pelo produtor, o acondicionamento em caixa K e o envio do seu produto para a CEASA ou postos de venda como sacolões, feira livres, supermercados, etc. Em seguida, a substituição das caixas K por embalagens de papelão e, novamente, o acompanhamento levando-se em consideração a incidência de danos físicos no produto, perda de peso, quantidade do fruto que permaneceu apropriado para consumo, tipos de descarte mais recorrente: por dano físico superficial, por dano físico externo, por dano físico e podridão associadas, por podridão e descarte por perda de água. Finalmente, uma avaliação econômica da substituição das caixas de madeira pela de papelão ondulado.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As perdas pós-colheita tão indesejadas socialmente devem ser reduzidas através do controle das causas que as propiciam. Desta forma, entre os fatores responsáveis pelas perdas citam-se as embalagens inadequadas, como a tradicional caixa K, utilizada desde a 2ª guerra mundial, pelas injúrias mecânicas que causa em grande parte dos produtos nela acondicionados. Durante o transporte, as caixas sofrem impactos ou vibrações. Nos carregamentos e nas descargas, as caixas são empilhadas ou retiradas, freqüentemente, de forma inadequada (Vilela et al., 2003).

Nozumu Makishima citado em Safra (2003) aponta que os produtores costumam usar o que há de mais moderno na plantação, mas da colheita em diante não tomam os devidos cuidados e nem procuram assistência técnica para saber o que deve ser feito. Makishima lembra que não se pode pensar somente como agricultor, mas também como empreendedor, porque os cuidados com a pós-colheita melhoram a aparência do produto e apresentam vantagens como a de perceber problemas na cultura, facilitar a comercialização, obter melhores cotações e racionalizar o uso e reduzir os custos de embalagem e de transporte.

A utilização de caixas de madeira deve ser evitada, uma vez que, geralmente possuem superfície abrasiva, dimensões inadequadas para o transporte de tomates, bem como permitem o

acúmulo de microorganismos fitopatogênicos, que servem de inóculo primário para futuras infecções (Moretti, 2003).

O site da Companhia de Abastecimento e Armazéns Gerais do Estado de Pernambuco-CEAGEPE (2005) em sua página de perguntas e respostas apresenta fatos interessantes a respeito do uso de embalagem. Tendo em vista que a qualidade vem da roça, é claro que o produtor e/ou beneficiador é quem deve embalar o produto. Há vários tipos de embalagens, mas a tendência hoje é utilizar as de papelão ondulado, porque são práticas, bonitas e resistentes. Quanto as embalagens de papelão serem mais caras o site responde que as embalagens de madeira (caixas tipo K e M) degradam o meio ambiente e danificam o produto (pela forma como é acondicionado) são um foco permanente de bactérias e fungos e são anti-higiênicas. As de plástico, têm um custo alto de manutenção e reposição. Precisam sempre ser lavadas e ocupam muito espaço em uma loja. Analisando a relação custo/benefício e se irá concordar que é melhor utilizar as de papelão ondulado, porque são usadas uma única vez, adicionam valor ao produto, são fáceis de descarregar e armazenar e ocupam pouco espaço na loja, além de serem recicláveis. Caso o fornecedor não queira usar as embalagens de papelão, o site sugere ao comprador tentar convencê-lo e, se não conseguir, escolhe outro produtor. O comprador pode embalar o produto por conta própria; no entanto, essa é uma função do produtor ou do beneficiador. Ao receber o produto já classificado, embalado e rotulado, o comprador só terá o trabalho de repassá-lo. E verá sua margem de lucro aumentar.

Os esforços para melhoria das embalagens requerem atenção de três pontos. O primeiro refere-se às peculiaridades do produto as quais a embalagem deve adequar-se para um desempenho eficiente, pela redução dos danos e perdas. Para tanto as embalagens devem oferecer resistência e estabilidade no empilhamento, resistência à umidade, boa capacidade de ventilação, bom efeito para exposição visual, higiene e respeito ao ambiente. O segundo ponto diz respeito à compatibilidade com sistemas paletizados de carga. Paletização é um sistema de unitização de cargas, no qual as embalagens são empilhadas sobre uma plataforma móvel, usualmente constituída por um estrado de madeira retangular com medidas de 1,00 x 1,20m, movimentada através de empilhadeiras ou garfos mecânicos. A unitização de cargas requer embalagens padronizadas em tamanhos modulares, tanto em relação às medidas da base quanto em altura, para permitir o empilhamento estável. Portanto, os desafios na pesquisa e no uso de novas embalagens estão em compatibilizar os diversos materiais aplicados na confecção das mesmas: papelão ondulado, plástico ou madeira, de modo a adequá-las às características do produto: tamanho, peso, formato, textura, peculiaridades do comportamento e

manuseio pós-colheita. Devem, também, apresentar dimensões padronizadas e apropriadas à paletização. Finalmente, as embalagens devem atender a critérios de economicidade que levem em conta não só o custo unitário das embalagens, mas também a equação final de custo/benefício, considerando-se a redução de perdas e as economias advindas com a movimentação de cargas unitizadas (IEA, 2000).

Trabalhos como o de Figueiredo et al. (1978), Castro, Cortez e Jorge (2001) e o trabalho na área de desenvolvimento de embalagem feito por Madi e sua equipe do CETEA (Inventores do Brasil, 2002) apontam o uso de caixas de papelão ondulado como uma alternativa para caixa de madeira tradicional.

Em levantamento realizado no mercado, junto aos feirantes que comercializam frutas, foi constatado que 75% deles preferem usar embalagens de papelão, por serem de melhor qualidade do que as embalagens de plástico e de madeira. Para os feirantes, o maior problema para o uso das embalagens de papelão é a chuva, que atrapalha o carregamento do caminhão e afeta a qualidade da caixa, deixando-a menos resistente. Os produtos embalados em caixas de papelão representam de 30 a 40% do volume total de produtos comercializados pelos feirantes que trabalham com frutas. Após a comercialização dos produtos na feira, as caixas de papelão são doadas por 81% dos feirantes entrevistados, para inúmeras pessoas que recolhem papelão no final da feira, não sendo guardadas para serem vendidas (CEAGESP, 2002).

Dados do uso de caixas de papelão para alcachofra CEAGESP (2002), dão uma idéia da aplicabilidade das caixas de papelão ondulado em substituição as caixas K. “A alcachofra já está com cara nova na entressafra. Está chegando ao mercado em caixa de papelão. A aceitação e a aprovação da nova embalagem é evidente. É só observar a saída da alcachofra em embalagem de papelão e da alcachofra em caixa K. A novidade chegou no dia 22 de março (sexta-feira). No mesmo dia, 210 caixas de papelão foram vendidas, contra 12 caixas K com a mesma quantidade de produto, já às 16:00 hs. Foram entrevistados os feirantes, supermercados e sacolões:

1. Todos aprovaram a nova embalagem de papelão. No sistema antigo a caixa K era ensopada, para ajudar na conservação da umidade da alcachofra. A alcachofra em caixa de papelão se conservou melhor, apesar de não ter recebido o tratamento hídrico. Não foi submetida aos danos mecânicos causados pela aspereza da caixa K e pelo tipo de embalamento.
2. O novo tamanho do talo foi considerado ótimo. O talo que era de 30 cm foi reduzido para 15 cm de comprimento. No sistema antigo o comprador tinha que fazer o serviço, retirar uma parte do talo e as folhas e ainda ficava com o resto para jogar fora.

3. Os clientes ficaram ainda mais satisfeitos porque a melhoria do produto e da sua apresentação não foi acompanhado de aumento do preço. É vantagem para todo mundo.
4. A nova embalagem é utilizada para a exposição do produto na banca. Alguns clientes levam a caixa toda. É só colocar a caixa na gôndola.
5. Tem identificação de origem. É possível rastrear a origem do produto pelas informações do rótulo.”A informação foi prestada pela empresa Guaraçaí que comercializou o produto.

Esta é mais uma demonstração que o produtor de hortícolas frescos é o principal agente de modernização da cadeia (CEAGESP, 2002).

Para a mandioquinha, a empresa atacadista Irmãos Senaga, responsável por 40% da comercialização de mandioquinha na CEAGESP, para mostrar seu interesse em se capacitar para atender aos diferentes nichos de mercado e oferecer novas opções aos seus clientes, utiliza três tipos de embalagem: a caixa de papelão para 22 kg - 80% do volume comercializado; a caixa de papelão para 11 kg - com 19% do volume comercializado; a caixa de madeira tipo K para 24 kg - com 1% do volume comercializado (CEAGESP, 2002).

Assim posto, as notícias veiculadas pela Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo permite visualizar a aplicabilidade do uso de caixa de papelão ao invés das caixas K. As caixas de papelão permitem melhor equilíbrio entre as dimensões das caixas (530 mm de comprimento, 385 mm de largura e 225 mm de altura), reduz a superposição dos frutos e ocupa espaço bem menor nos veículos do que o ocupado pelas caixas K. O volume interno é um pouco inferior em relação às caixas K para otimizar as operações de paletização. Além de melhorar a organização dos frutos, comportando uma camada menor de tomates, permite a detecção de frutos com níveis não uniformes de maturação. Além disso, evita manuseios excessivos, é auto-expositiva e paletizável. Permite informar a origem e destino do produto, ou seja, identifica quem é o produtor.

Segundo Pichler (IPT, 2005), a extinção da caixa K como padrão único reconhecido tem um impacto econômico por permitir uma competição de alternativas de tipos de embalagens. Essa competição pode reduzir preços da embalagem. A padronização gera economias de escala na produção e na operação logística. Então, é de se esperar que haja um impacto econômico positivo nessa proposta. O próprio desenvolvimento dos sistemas logísticos com introdução do palete acaba forçando o abandono do uso da caixa K. Em muitos casos, a caixa de papelão é a única opção. Na exportação principalmente, quando não há possibilidade das caixas retornarem. Também, quando a caixa é comprada pelo consumidor final, e não apenas no atacado, há uma preferência pelo papelão.

É imprescindível que a caixa seja paletizável. Ela deve ser descartável ou retornável com

desinfecção a cada uso; se descartável, o material não deve ser poluente durante a queima. Além disso, o ideal é que apenas duas pessoas coloquem a mão no produto, o produtor e o consumidor final (ICEPA, 2001).

Há vários trabalhos sendo feitos como os desenvolvidos pelo IPT (caixa de madeira compensada resinada) ou pela Embrapa Hortaliças (caixas plásticas) para o transporte de hortaliças como o tomate, nesse caso uma análise da viabilidade econômica de cada embalagem para uma dada região, em termos da escolha do investimento no tipo de embalagem que dê melhor retorno deve ser feito. O que se pontua neste trabalho é a não utilização da caixa K para o transporte de tomates, tendo em vista que, as caixas de papelão onduladas têm eficiência maior. Como apresentando antes por outros pesquisadores e segundo Moura (1983) não existe nenhum método simples e preciso sobre embalagens que possa ser descrito na forma de manual, que todos poderiam consultar para encontrar fatos absolutos e números que juntos forneceriam as melhores soluções possíveis sobre o modo de embalar um certo produto, para um certo tipo de transporte, para um certo destino. É necessário entender as compressões e choques que serão suportados pelas embalagens durante sua movimentação. Até que ponto os diversos materiais podem fornecer a proteção necessária às mercadorias sob certas condições. É necessário conhecer o que acontecerá durante o ciclo completo de transporte, armazenamento e distribuição.

Em uma análise realizada por Anita Gutierrez e Felipe de Andrade (SBS, 2001), só no Entrepósito de São Paulo (ETSP) entram, diariamente, cerca de 10.000 toneladas de produtos. Se considerar o peso médio de uma embalagem como sendo de 15 kg, tem-se uma circulação de cerca de 670.000 embalagens por dia. Como a CEAGESP é responsável pelo escoamento de 12% da produção nacional, pode-se dizer que o volume de embalagens utilizadas diariamente na horticultura de produtos frescos está em torno de 5.600.000 caixas por dia no Brasil. Faz-se a seguir exercícios de simulação sobre o que poderá acontecer no Entrepósito de São Paulo, a partir da adoção de embalagens adequadas. No caso de embalagens descartáveis (papelão, madeira), teria a seguinte situação: considerando-se o valor médio de uma embalagem de papelão de 15 kg como sendo R\$ 2,50, em um universo de 670.000 embalagens teríamos uma movimentação diária de R\$ 1.675.000,00, valor apenas das embalagens. Para a embalagem plástica retornável há que se considerar sua durabilidade, o seu tempo de retorno, possíveis perdas, etc. Num cálculo grosseiro, pode-se considerar que uma caixa de plástico custa em torno de R\$ 10,00, demora sete dias para voltar e dura dois anos. No universo de 670.000 embalagens por dia, multiplicadas pelo número de dias para retornar (sete dias), tem-se 4.690.000 caixas no giro, com um valor total de R\$

46.900.000,00, distribuído em dois anos: um valor diário da ordem de R\$ 365.000,00. A caixa retornável tem um alto custo de movimentação, armazenagem e desinfecção, que deverá ser considerado, bem como as eventuais perdas que sempre ocorrem no processo.

De acordo com Borges (1991) é mais viável economicamente superar os problemas estruturais e reduzir as perdas do que tentar um aumento de produção para recuperar os danos das perdas.

As embalagens são hoje um componente fundamental na comercialização. São elas que chamam a atenção do público e que agregam valor ao seu conteúdo. O acondicionamento de produtos hortícolas em embalagens adequadas contribui não só para uma melhor conservação e apresentação dos mesmos, como para a redução de perdas, controle de problemas sanitários, melhor manuseio das mercadorias e maior racionalidade e economia de transporte. A utilização da caixa K como embalagem preferida do mercado atacadista tem se mostrado inadequada, para o acondicionamento de hortigranjeiros. Para o setor supermercadista, a permanência das embalagens atuais, principalmente da caixa K, tem levado a conseqüências nocivas quanto a perdas mecânicas dos produtos, contaminação microbiológica e transtornos sanitários entre outros. Devido ao alto nível das perdas das mercadorias, em torno de 15 a 16%, provocados pelo mau acondicionamento, os produtores acabam sendo pressionados a arcar com os custos das quebras no sistema de distribuição (Tavares, 1997).

“Enquanto o varejo brasileiro não se conscientizar de que ele próprio é que vai ganhar com frutas, verduras e legumes mais bem acondicionados, em embalagens higiênicas, protetoras e adequadas, dificilmente vai mudar, no Brasil, esta situação de falta de higiene, perdas imensas e proliferação de doenças, fungos e bactérias. O varejo deve assumir a postura de elo de coordenação desta cadeia, que vai do produtor rural ao consumidor. No momento em que os supermercadistas, especialmente os das grandes redes, passarem a exigir, por exemplo, embalagens de papelão ondulado, descartáveis, higiênicas e recicláveis, produtores e atacadistas terão de começar a utilizá-las”. A observação é da Dr^a Anita de Souza Dias Gutierrez, coordenadora de Projetos do Centro de Qualidade em Horticultura da Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo (ABPO, 2005).

O presente trabalho é um alerta sobre a cadeia de produção de hortícolas frescas no país, tendo em vista, seu expressivo consumo e em contrapartida, uma carência de organização, modernização e otimização do setor. Caracterizado por diversos produtores, cultivando, em grande parte, em pequenas áreas, o produtor costuma ficar isolado (há grande dificuldade de associação

para a comercialização), inclui-se a perecibilidade do produto, a colheita trabalhosa e prolongada, a adoção da carga unitizada é muito pequena, a carga e a descarga levam horas, danificando o produto no processo, as carrocerias dos caminhões são inadequadas, a refrigeração não costuma ser usada como método de conservação das hortaliças frescas na armazenagem, durante o transporte e na exposição ao consumidor. A característica mais importante e comum a todos os elos da cadeia de produtos hortícolas frescos é a falta de confiança. O produtor não confia no atacadista, que não confia no produtor. O varejista não confia no atacadista e o consumidor não confia no produto. A adoção de uma linguagem comum de qualidade (as normas de classificação) é passo imprescindível para a transparência e confiabilidade na comercialização (SBS, 2001). Uma das formas de se racionalizar o setor parte da exigência do uso de embalagens adequadas ao transporte de produtos frescos, aliados a um sistema pós-colheita organizado e que transmita confiabilidade a toda a cadeia.

Observa-se que dada a facilidade de se rotular as embalagens de papelão é possível garantir a rastreabilidade do fruto como proposto por Dulley & Toledo (2003). Enfim, existe um setor forte para as embalagens de papelão, capaz de suprir a futura demanda, caso essas embalagens venham a ser utilizadas em larga escala. Portanto, não faz sentido acondicionar produtos perecíveis de alta qualidade e alto valor em embalagens de má qualidade que produzirá danos, perda de valor comercial e até recusa definitiva dos produtos pelo comprador.

5. CONCLUSÃO

As caixas de madeira têm aspecto visual ruim, são pesadas, sujas, não permitem o transporte em paletes normalizados e, principalmente, não conferem proteção adequada à carga transportada, pois machucam o produto, acarretando perdas e contaminações.

Apesar da necessidade de reestruturação das embalagens para produtos hortícolas, deve ocorrer anteceder a isso um processo de classificação, de tal forma a evitar que tomates em estágios diferentes de maturação, de diferentes grupos e pesos (calibres distintos) sejam misturados. Além disso, cabe a classificação evitar que frutos danificados vindos da colheita se misturem com frutos sadios, prejudicando-os mais a frente, ou seja, quando estão juntos na mesma embalagem. Antecedendo a classificação, os tomates deverão ser lavados a fim de se evitar que a presença de terra proveniente do campo e de algumas injúrias venham favorecer uma grande incidência de fungos nos frutos. Há ainda a questão do transporte. Apesar de se optar por embalagens que

facilitem a ventilação dos frutos, um transporte lento levará ao aquecimento dos frutos, principalmente, àqueles que se localizam no meio da carga. As condições das estradas (dado que modal rodoviário é o mais utilizado) também afetam a qualidade, apesar de a embalagem acondicionar melhor os tomates por organizá-los em camadas menores e de forma a minimizar espaços. As vibrações devido aos percalços das más-condições da estrada levam a vibrações constantes dos tomates e como apresentado por O' Brien et al. (1963) citado em Costa & Caixeta Filho (1996), existem dois fatores que intensificam os danos nos frutos: a magnitude da força e o número de vezes que ela atua sobre um mesmo ponto. Para reduzir o manuseio excessivo dos produtos as embalagens de papelão por serem paletizáveis se prestam bem a esse papel, porém, tem de se levar em consideração o problema da falta de estrutura de recebimento, ou seja, se os agentes responsáveis pelas cargas e descargas possuem os equipamentos de transporte (empilhadeiras) de forma a realizar o transporte dos paletes.

Neste trabalho se conclui que as caixas K, do modelo em que se encontram hoje, não são adequadas para transportar produtos perecíveis como o tomate, uma vez que são responsáveis por causar maiores danos aos produtos do que outras embalagens. Apesar de ser retornável e resistente, a caixa de madeira possui superfície áspera, aberturas laterais cortantes e pode funcionar como foco de doenças. Sua profundidade excessiva suporta volumes superiores aos recomendáveis, comprometendo a durabilidade e a qualidade do produto. Já as caixas de papelão ondulado apresentam bom desempenho, visto que, seu modelo é capaz de conferir melhor proteção aos tomates, ser reutilizável (alimentando o setor de reciclagem e dos agentes que se beneficiam da logística reversa), evita a transmissão de patógenos, protege o tomate quanto a temperaturas adversas e modelos mais impermeáveis permitem o transporte do fruto a distâncias maiores em sistemas refrigerados. As caixas de papelão também permitem a paletização, característica importante para o acondicionamento do produto. Possibilitam a formação de unidades de armazenamento e comercialização, facilitam a contagem e a carga e descarga dos veículos, o que reduz a necessidade de mão-de-obra e agiliza a operação.

Os produtores podem se organizar (ganhos em economia de escala) e o governo incentivar (redução de impostos ou outro incentivo) a fim de se reduzir o custo das embalagens de papelão e torná-las mais atrativas para os produtores. Por outro lado, há oportunidade de se expandir a comercialização para aqueles nichos de mercado que avaliam a qualidade e estão interessados em pagar mais por ela, além de melhorar a apresentação do produto ao consumidor.

Como apresentado por Tavares (1997), hoje o livre comércio do Mercosul e as pressões

cada vez maiores por parte do consumidor interno, exigem uma evolução global no padrão de acondicionamento e portanto das embalagens dos produtos hortícolas, incluindo no mínimo o uso de material não retornável, dimensões externas paletizáveis e a presença externa de selos com logomarca e rótulos de identificação do produto, com sua classificação, qualidade e origem. As embalagens apropriadas serão o componente mais forte para a maximização dos lucros e a conquista de preços preferenciais nos mercados interno e externo, a despeito da flutuação e da demanda inerentes deste setor.

Dentro da rede de distribuição de mercadorias as caixas de papelão podem acompanhar o produto desde o local de fabricação até o consumidor final, ou até um centro de distribuição como os atacadistas e varejistas. Para um grande varejista, a embalagem de papelão dá mais vida ao produto e significa menos perda.

As perdas são muitas e a preocupação em evitá-las não aumentou muito nos últimos anos. As conseqüências são preços mais altos para o consumidor porque estão embutidos os prejuízos para compensar as perdas. Os recursos utilizados não geram riqueza para o país. Para os produtores o descarte de alimentos é vantajoso já que o cultivo de hortaliça precisa ser aumentado para cobrir o que foi perdido. No varejo, o varejista perde em volume de venda, como compensação transmite as perdas nos preços para o consumidor. Para o consumidor as perdas são sempre prejudiciais em termos de quantidade, qualidade e preço. Quanto maiores as perdas, mais elevados os preços do produto, e isso limita o consumo, tornando inacessível à população de baixa renda.

Como comentado por Milza Lana, pesquisadora da Embrapa Hortaliças, citada em Safra (2003), cada quilo de alimento jogado fora implica em necessidade de produzir outro quilo para abastecer a população, e isso significa mais degradação ambiental pelo uso do solo, água, uso de mais agrotóxicos e insumos para a produção agrícola.

A diretora-executiva da Associação Brasileira de Embalagem-ABRE, Luciana Pellegrino, citada em Safra (2003) explica que os produtores não percebem a possibilidade de ganhar novos mercados com a inclusão de embalagens e outros aspectos para diferenciar o produto. Para mudar esse quadro, uma alternativa seria a organização dos produtores em associações ou cooperativas, que facilitariam a compra reduzindo o custo delas. Luciana lembra que é possível trabalhar o marketing da organização, registrando nome, localização e contatos nos rótulos de identificação da embalagem.

Portanto, a embalagem adequada é aquela que ofereça proteção, boa apresentação,

informações sobre o produto, racionalização do transporte e armazenagem. Com base nestas características, verifica-se que as caixas de papelão ondulado são tecnicamente viáveis como embalagens de transporte para tomate de mesa no Brasil.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios-APTA. **Hortícolas: modernização de embalagens**. Disponível em <<http://www.apta.sp.gov.br/inoa/inovacao%205.htm>>. Acesso em 17 mai.2005.

AMARO, A.A .Embalagens para frutas no mercado de São Paulo. **Agricultura em São Paulo**, v.13, n.7/12, p. 1-41, jul./dez. 1966.

Associação Brasileira do Papelão Ondulado-ABPO. **O varejo vai determinar a melhor embalagem para Frutas, Legumes e Verduras (FLV)**. Disponível em <<http://www.abpo.org.br/artigos.html>>. Acesso em 17 de mai.2005.

BORGES, R.F. **Panela Furada: O Incrível Desperdício de Alimentos no Brasil**. 3.ed. São Paulo: Columbus, 1991, p.124. Coleção Cardápio,7.

BRANDT, SÉRGIO. A. ET AL. Estimativas de perdas na comercialização de hortaliças no mercado de Manaus. **Revista Seiva**, Viçosa, n.82, p.1-14, abr./jun. 1974.

CALIMAN, F.R.B. ET AL. Tomate para mesa: colheita, classificação e embalagem. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.24, n.219, p. 128-136, 2003.

CASTRO, L. R. DE, CORTEZ, L. A.B.; JORGE, J.T. Influência da embalagem no desenvolvimento de injúrias mecânicas em tomates. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.21, n.1, p.26-33, Jan./Abr. 2001.

CEAGEPE. **Perguntas e Respostas-Horti & fruti qualidade**. Disponível em <<http://www.ceagepe.com.br/hortifruti/faq.php>>. Acesso em 23 mai. 2005.

CEAGESP.**Os feirantes e as embalagens de papelão; Revolução na alcachofra aprovada e Especialista em mandioquinha**. Disponível em <<http://www.ceagesp.com.br/NOV110402.HTM#novid13>>. Acesso em 11 mai.2005.

Evento vai debater a logística do setor. Disponível em<<http://www.ceagesp.gov.br/internet/>> . Acesso em 12 mai. 2005.

CHITARRA, M.I.F. Embalagem e Transporte de frutos. **Informe Agropecuário**, v.17, n.179, p. 19-26, 1994.

CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças:**

fisiologia e manuseio. Lavras:ESAL/FAEPE, 1990. 320p.

COSTA, F. G.; Caixeta Filho, J. V. Análise das Perdas na Comercialização de Tomate: um estudo de caso. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.26, n.12, dez.1996.

DULLEY. R.D.; TOLEDO, A.A.G.F.DE.; Rastreabilidade de produtos agrícolas. **Informações Econômicas**, São Paulo, V.33, n.3, mar.2003.

FERREIRA ET AL. Qualidade do tomate de mesa, cv. 'Débora' em diferentes etapas na pós-colheita em sistema tradicional utilizando-se a caixa "k". In: **WORKHOP DE TOMATE NA UNICAMP**, 2003, Campinas. Anais.Campinas: UNICAMP, 2003.

FIGUEIREDO, NELLY.M.S.; MADI, L.F.C.; VIEIRA, L.F.; SANT'ANA, L.A.R. Estudo comparativo do custo de embalagens de madeira e de papelão para a comercialização de tomate. **Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, Campinas, n.55, p.187-207, jan./fev., 1978.

HENZ, G.P.; HORIUCH, S.; LIMA, M.F. Ocorrência de doenças pós-colheita em tomates relacionadas à reutilização da caixa "k". **Horticultura Brasileira**, v.11, n.1, p.75, 1993. Resumo.

REIFSCHNEIDER, F.J.B. Modernização das embalagens da mandioquinha-salsa e sua comercialização no atacado paulista. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.4, p.815-820, Out./Dez. 2004.

ICEPA INSTITUTO CEPA/SC: **Observatório do Agronegócio**. Disponível em <<http://www.icepa.com.br/observatorio/noticias0401/no1104.htm>>. Consultado em 16 nov.2004.

Observatório do Agronegócio.

Disponível em <<http://www.icepa.com.br/observatorio/noticias0301/no2803b.htm>>. Acesso em 12 mai. 2005.

Instituto de Economia Aplicada –IEA. **Esforço de modernização do mercado de frutas e hortaliças frescas no estado de São Paulo..** Disponível em <<http://www.iea.sp.gov.br/out/verTexto.php?codTexto=294>>. Consultado em 12 mai. 2005.

Instituto de pesquisa tecnológicas - IPT. **IPT desenvolve caixa para produtos agrícolas.** Disponível em <<http://www.horticiencia.com.br/news/news2.asp?id=970>>. Acesso em 9 mai. 2005.

Bate-papo Programado / Caixas para produtos

hortifrutícolas. Disponível em <www.ipt.br/tecnologia/chat/?ARQ=12>. Acesso em 11 mai.2005.

Inventores brasileiros-Mecânica. **Embalagem para tomate.** Disponível em <<http://inventabrasilnet.t5.com.br/embamadi.htm>> . Acesso em 11 mai. 2005.

HONÓRIO & ABRAHÃO. Pós-colheita, qualidade, embalagem e comercialização de hortaliças. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.20, n.200, p. 134-140, set./dez.1999.

JÚNIOR ET AL. Aspectos econômicos da produção e comercialização do tomate para mesa. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.24, n.219, p. 7-18, 2003.

Lima, L.M. de. **Viabilidade econômica de diferentes tipos de embalagem para laranja de mesa: um estudo de multicaseos no estado de São Paulo**. Piracicaba: ESALQ, 2003.148 p. Dissertação de mestrado.

LUENGO, R. F. A.; MOITA, A. W.; NASCIMENTO, E. F.; MELO, M. F. Redução de perdas pós-colheita em tomate de mesa acondicionados em três tipos de caixas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.19, n.2, p. 151-154, Julho, 2001.

MADI, L.F.C. A importância da embalagem de alimentos no Brasil. **Boletim SBCTA**, Campinas, v.17, n.4, p.337-341,out./dez.1983.

MAKISHIMA, N. Tomate/ tecnologia de produção: Colheita, classificação, embalagem e comercialização. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.6, n.66, p. 61-62, Jun.1980.

MORETTI, C.L. Manuseio pós-colheita de tomates. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.24, n.219, p. 121-127, 2003.

MOURA, REINALDO. A. **Sistemas e técnicas de movimentação e armazenagem de materiais: materials handling**. IMAM: São Paulo, 1983.

NANTES, J.F.D.; DURIGAN, J.F. Avaliação de caixas plásticas usadas para acondicionamento, transporte e armazenamento de tomates. **Revista Brasileira de Armazenamento**, v.25, n.2, p. 23-30, 2000.

RESENDE, LEDA. M.DE A. **Causas e efeitos de perdas na comercialização de produtos hortícolas**. Viçosa: UFV, 1979. p.68. Dissertação de mestrado.

BRANDT, S.A. O custo social das perdas na comercialização. **Revista de Economia Rural**, Brasília, v.19, n.4, p. 611-619, out./dez.1981.

SAFRA-A REVISTA DO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO. **Mais do que a aparência.**, n.45, p.17-22, agosto 2003.

País que tem fome esbanja,
n.44, p.23-36, julho 2003.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE SIVICULTURA-SBS. **A cadeia de produção de hortícolas frescos e a embalagem de madeira**. Disponível em <http://www.sbs.org.br/atualidades_single.php?id=4>. Acesso em 17 mai.2005.

TAVARES, C.A.M. Os desafios da olericultura como atividade empresarial. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 15, p. 141-144, Palestra.,Suplemento, 1997.

TSUNECHIRO, ALFREDO; UENO, LÍDIA.H.; PONTARELLI, CRISTINA. T.G. Avaliação Econômica das perdas de hortaliças e frutas no mercado varejista da cidade de São Paulo, 1991/1992. **Agricultura em São Paulo**, v.41, n.2 , p. 1-15, 1994.

UENO, LÍDIA.H. Perdas na comercialização de produtos hortícolas na cidade de São Paulo. **Informações Econômicas**, São Paulo, V.26, n.3, p.5-7,mar.1976.

OKAWA, H. Custo de produção e preços no mercado de tomate de mesa, 1986-91. **Agricultura em São Paulo**, v.39, n.1 , p. 179-193,1992.

UNICAMP NA MÍDIA. **Trabalho com tomate dá prêmio a aluna**. Disponível em <http://www.unicamp.br/unicamp/canal_aberto/clipping/novembro2004/clipping041104_correiopop.html>.Acesso em 9 mai.2005.

VILELA, N. J.; LUENGO, R. F. A. Viabilidade técnica e econômica da caixa Embrapa para Comercialização de tomate para consumo in natura. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.20, n.2, p.222-227, Junho, 2002.

VILELA, N.J. ET AL. O peso da perda de alimentos para a sociedade: o caso das hortaliças. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.21, n.2, p.142-144, abr./jun. 2003.

Perdas na comercialização de hortaliças em uma rede varejista do Distrito Federal, Brasil. **Cadernos de ciência e tecnologia**, Brasília, v.20, n.3, p.521-541, Set./Dez. 2003.