A METODOLOGIA desenvolvida para elaborar as normas implica um trabalho árduo e a adesão dos produtores e atacadistas: em breve será possível contar com normas do programa paulista para 99% dos produtos comercializados.

- promoção de venda no varejo: treinamento dos repositores, do pessoal de atendimento ao cliente de supermercados, degustação de caqui (em um dos supermercados onde foi feito o serviço, a venda de caqui, que já era boa, aumentou 150%);
- promoção do caqui nas escolas através de palestras a alunos e professores e degustação;
- promoção do caqui no Agrishow;
- treinamento de produtores em classificação;
- adesão de produtores de São Paulo, Minas Gerais, Paraná e Rio Grande do Sul (os melhores produtores estão mandando o caqui classificado, rotulado e até paletizado, obedecendo ao programa paulista);
- acompanhamento do caqui classificado no mercado;
- reunião técnica para a discussão de problemas pós-colheita do caqui (os produtores e atacadistas vão apresentar os problemas e os técnicos especializados vão ouvir e propor soluções);
- reunião para avaliar o desempenho da safra e da campanha do caqui.

A campanha de *marketing* do caqui classificado aguçou o interesse de outros grupos de produtores e atacadistas. Já estão definidas as próximas campanhas para 1999: batata, uva fina, uva niágara e abacaxi. Na próxima safra de caqui uma comissão de produtores e atacadistas deverá assumir a campanha de *marketing*.

Construção de competitividade

O trabalho realizado mostra que a estratégia utilizada e o local são apropriados para alavancar a modernização do setor. A Central de Abastecimento é um agente poderoso na construção da competitividade do setor de frutas, legumes, verduras e flores.

Caminhamos rapidamente para um mercado novo que utilizará métodos modernos de comercialização como EDI, ECR, leilão, transações on line; métodos modernos de movimentação de carga; classificação, rotulagem e embalagem adequada, e garantirá a competitividade do produto comercializado pelo atacadista com melhor preço para o produtor e melhor qualidade e menor preço para o consumidor.

EMBALAGEM II

Embalagem levada a sério

O Cetea projeta embalagens baseadas em resultados práticos, o que proporciona rapidez e baixo custo de desenvolvimento

MAURICIO ROSSI BORDIN

A etapa de embalagem de frutas e hortaliças é uma das mais importantes em todo o longo e complexo caminho percorrido entre o produtor e o consumidor final. A variedade de embalagens utilizadas na colheita, manuseio, processamento, transporte e comercialização desses produtos é muito grande. Levantamento recente feito nos Estados Unidos mostrou a existência de 1.500 tipos diferentes de embalagens em uso atualmente; número crescente, uma vez que a indústria e os centros de pesquisa introduzam novos materiais e novos conceitos.

Além disso, as embalagens e as operações relacionadas têm um custo considerável dentro do sistema. Assim, é imprescindível a sua correta especificação e utilização, visando aproveitar ao máximo os benefícios pelos quais estamos pagando.

Contenção e proteção

A definição clássica diz que a embalagem é um dispositivo destinado a conter, proteger e vender determinado produto. A função de contenção visa agrupar unidades de modo a tornar mais conveniente e eficaz o manuseio e a distribuição dos produtos. Os produtos devem ocupar todo o interior da embalagem para que não haja desperdício de espaço de transporte e/ou armazenamento. A função de proteção está relacionada à capacidade da embalagem para suportar e proteger seu conteúdo das adversidades da distribuição.

Entre os fenômenos encontrados durante a distribuição e comercialização dos produtos agrícolas estão o manuseio severo durante as operações de carga e descarga, a compressão das caixas colocadas nas camadas inferiores, impactos e vibrações durante o transporte, perda de umidade para o ambiente, presença de etileno e outros gases etc.

A função vendedora da embalagem é muito pouco aproveitada no Brasil. Devido ao tipo de comer-

Maurício Rossi Bordin é pesquisador científico do Centro de Tecnologia de Embalagens – Cetea/Ital.

cialização empregado, dificilmente se associa um determinado produto agrícola à sua marca. Essa característica é muito utilizada em países da Europa e Estados Unidos, indo as embalagens diretamente aos pontos-de-venda, agregando assim a marca da empresa produtora aos produtos.



Efeitos mecânicos

Desde o instante em que é colhido até o momento de ser preparado ou consumido, os produtos hortícolas sofrem uma série de efeitos essencialmente mecânicos que, dependendo da sensibilidade do produto, poderão causar danos que comprometem sua qualidade final. Estudos mostram que, de acordo com o produto, as perdas de hortícolas por causas mecânicas podem chegar a 20-25% do total.

O manuseio, a vibração, o impacto e a compressão causam ferimentos e/ou amassam superficialmente, levando à deterioração do tecido vegetal ou facilitando o desenvolvimento de doenças.

Vibração é um tipo de movimento que está presente em praticamente todos os sistemas mecânicos, incluindo-se aí os meios de transporte (carretas tracionadas, caminhões, veículos leves, trens, aviões, navios etc.) e esteiras utilizadas na movimentação local. Esse movimento fará com que se origine intensa compressão entre os frutos, dando origem a amassamento e deterioração do fruto. Além disso, ocorrem ainda esforços de compressão entre os frutos e as paredes da embalagem que também originam danos.

Movimentação tangencial

Outro efeito relacionado à vibração é a movimentação tangencial entre os frutos, provocando um efeito de atrito entre eles e contra as paredes da embalagem. Isso muitas vezes causa danos à casca do vegetal e facilita o aparecimento e o desenvolvimento de doenças.

Os impactos são esforços causados pela súbita desaceleração de um corpo. A aceleração/desaceleração envolve grandes dissipações de energia, que provocam esforços de amassamento entre os frutos. Quando se manuseia uma caixa de frutos, por exemplo, ela é jogada sobre a mesa de embalagem, sobre a superfície do palete, sobre a carroceria do caminhão, sobre a esteira de transporte, sobre outras caixas; sofre impactos laterais para movimentação e arranjo da carga, decorrentes de curvas etc.

Além desses impactos existem ainda os característicos de cada meio de transporte, tais como buracos e lombadas em ruas e estradas, ondas do mar, impactos devido à aterrissagem de aviões etc. Tudo isso concorre para amassar os frutos, facilitando o aparecimento e o desenvolvimento de doenças.

Quando as embalagens de frutas são empilhadas dentro de um armazém ou de um caminhão, as camadas inferiores da pilha são comprimidas pelo que pode chegar a algumas centenas de quilogramas. A grande maioria dos produtos hortícolas não consegue suportar uma carga dessa magnitude sem sofrer amassamento. A embalagem deve prover proteção suficiente, não deixando que essa compressão atinja os frutos, através de um desenho ou formato adequado e de uma construção capaz de suportar a carga imposta.

A escolha do tipo e do material a ser utilizado para embalagem de produtos hortícolas deve ser feita com base nas necessidades do produto, método de embalagem, resistência, custo, disponibilidade. Além desses fatores, quando houver pré-resfriamento a embalagem deverá levar em conta esse tratamento. Em geral os produtos hortícolas são acondicionados em embalagens do tipo caixa, que pode variar muito quanto a materiais e formas. Produtos mais resistentes muitas vezes são acondicionados em embalagens tipo saco, também com grande variedade de tamanhos e materiais. Usualmente, os principais materiais utilizados para embalagem de frutas e hortaliças são a madeira, os produtos celulósicos (papelão ondulado e cartão) e plásticos.

Elevada resistência

As embalagens de madeira são o tipo mais comumente utilizado no Brasil. Empregam madeiras de reflorestamento tais como *pinus* e eucalipto, embora seja comum a ocorrência de caixas confeccionadas em madeira nativa. As caixas consistem geralmente em tábuas pregadas ou grampeadas. O processo de serragem da madeira para a obtenção de tábuas resulta em uma superfície bastante áspera, o que intensifica a ocorrência de danos mecânicos causados pela vibração. Os produtos são, geralmente, colocados diretamente no interior da caixa, embora para alguns produtos se utilizem papel, bandejas de polpa celulósica moldada e palha, numa tentativa de reduzir a ocorrência de danos mecânicos aos produtos.

As características mais importantes das caixas de

Durante a distribuição e comercialização dos produtos agrícolas, o manuseio durante a carga e a descarga, a compressão das caixas colocadas nas camadas inferiores, impactos e vibrações durante o transporte, perda de umidade para o ambiente e a presença de gases são ameaças à qualidade.

Caixas reutilizadas de madeira não passam por limpeza e desinfecção, resultando na contaminação dos produtos por doenças desenvolvidas em resíduos de cargas anteriores. Além disso, madeiras com alto teor de umidade desenvolvem fungos na superfície que podem contaminar o produto contido.

madeira são a elevada resistência à compressão vertical e o seu baixo custo. Além do custo inicial ser relativamente baixo, quando se trata de mercado interno as caixas de madeira são, via de regra, revendidas e reutilizadas. Porém essas caixas reutilizadas não passam por processo de limpeza e desinfecção, resultando na contaminação dos produtos por doenças desenvolvidas em eventuais resíduos de cargas anteriores. Além disso, madeiras com alto teor de umidade desenvolvem fungos na superfície que podem contaminar o produto contido.

Maior flexibilidade

As caixas de papelão ondulado têm como característica uma superfície interna bastante lisa, o que minimiza a ocorrência de danos mecânicos aos frutos por abrasão durante o transporte. Por ser utilizada somente uma vez, a caixa não acumula resíduos de produtos anteriores, minimizando a contaminação por doenças presentes nos resíduos. O papelão ondulado apresenta ainda pequeno acolchoamento e maior flexibilidade, o que auxilia a proteger o produto contra choques e impactos externos. Apesar disso, caixas com desenhos que proporcionem flexibilidade excessiva podem ser prejudiciais, pois permitem altos níveis de movimentação dos produtos no interior da embalagem, ocasionando choques e impactos entre os frutos.

As principais desvantagens das caixas de papelão ondulado são o custo mais elevado em relação à madeira e a perda de resistência quando expostas à alta umidade. A questão do custo está intimamente ligada às escalas de produção envolvidas, o que leva a crer que a padronização de embalagens para alguns grupos de produtos levaria a uma redução gradativa de custo. Quanto à perda de resistência com a umidade, existe a possibilidade de se aplicarem tratamentos e recobrimentos ao papelão ondulado que permitam baixar a capacidade de absorção de umidade pelo papelão, minimizando o problema da perda de resistência.

Resistência e durabilidade

Os materiais plásticos estão presentes nas embalagens de produtos hortícolas na forma de caixas, de bandejas, de luvas protetoras, filmes, sacos, etc. As caixas plásticas para o acondicionamento de produtos hortícolas são uma opção bastante interessante quando se trata de um sistema com retorno, já que o alto custo destas embalagens dificulta sua utilização sem retorno. Estas caixas são feitas com ferramentas (moldes) específicos, de custo muito alto, o que acaba encarecendo as embalagens.

As principais características dessas embalagens são sua elevada resistência e durabilidade, podendo ser lavadas e higienizadas, evitando a contaminação do produto. As caixas plásticas são encontradas em grande variedade de tamanhos e formatos. Recentemente foram lançadas no mercado caixas desmontáveis, facilitando o armazenamento quando não estão sendo utilizadas.

São encontrados ainda uma infinidade de acessórios que visam melhorar as condições de armazenagem e proteção dos produtos. São bandejas divisórias com alojamento individual para cada fruto, podendo ser fabricadas em polpa de celulose moldada e chapas plásticas termo-formadas; papéis para proteção individual dos frutos; luvas de espuma plástica para proteger contra choques; divisórias para melhor acomodação dos frutos entre outros.

Movimentação mecanizada

Quando se trata de movimentação de embalagens, sabe-se que quanto menor for o tamanho de uma embalagem maior é a probabilidade de a embalagem sofrer quedas. Além disso, quanto menor a embalagem mais altas são as quedas sofridas.

Quando caixas relativamente pequenas são agrupadas sobre um palete, formam um conjunto maior chamado de unidade de carga, cujo tamanho e peso obrigam à movimentação mecanizada. Isso reduz a exposição das embalagens às adversidades encontradas durante a distribuição. A paletização agiliza ainda as operações de carregamento e descarregamento, permitindo a otimização no uso dos meios de transporte.

Todos esses aspectos são pontos básicos a levar em consideração quando se projeta uma caixa ou sistema de embalagem para produtos hortícolas. Ensaios laboratoriais de desempenho que permitam prever o comportamento da embalagem são ferramentas essenciais na etapa de desenvolvimento do sistema.

O Cetea conta com infra-estrutura e pessoal técnico capacitado para realizar o desenvolvimento de sistemas de embalagens baseados em resultados práticos, o que proporciona resultados rápidos com baixo custo de desenvolvimento. Em seus laboratórios dotados de equipamentos de última geração, podem ser reproduzidos os fenômenos experimentados pelos sistemas de embalagem durante seu uso real e com isso evitar a ocorrência de problemas não previstos anteriormente.

Referências bibliográficas

International Trade Centre Unctad/Gatt. Manual on the packaging of fresh fruits and vegetables. *Geneva, ITC, 1988. 241p.*

McGREGOR, B.M. Tropical products transport handbook. *[s.l.]. United States Departament of Agriculture, 1987. 148p.*