6
Estudo de caso

6.1
A escolha do tema: As embalagens para tomates *in natura*

Ao desenvolver este trabalho acadêmico, que busca levantar e debater o uso das embalagens em nossa atual sociedade e relacioná-lo com os valores socioambientais e ecológicos, se faz necessário aprofundar a pesquisa em um estudo de caso mais específico e pontual.

No decorrer da pesquisa que realizamos, pudemos constatar que o maior volume de embalagens que utilizamos direta e indiretamente em nosso cotidiano é relacionada aos diversos gêneros alimentícios que consumimos, sejam eles sólidos, líquidos, naturais ou artificiais. O universo de embalagens para alimentos é muito vasto e diversificado, são inúmeros tipos, de formatos peculiares e constituídas por materiais variados, de acordo com sua finalidade específica.

Principalmente por esses motivos, nos pareceu adequado e coerente com a proposta de nosso trabalho, aprofundar o estudo em um sistema específico relacionado às embalagens de algum tipo de alimento. Algumas possibilidades foram levantadas e o tema que mais nos chamou atenção e despertou nossa curiosidade foi o sistema de embalagens utilizado para a distribuição de um fruto extremamente frágil e perecível, além de muito presente no dia a dia da grande maioria dos brasileiros, o tomate.

Figura 115 – O tomate: inteiro, em corte transversal e longitudinal.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0610419/CA

Além desses principais motivos, outro fator decisivo para a escolha do tema foi a possibilidade real de visitar os locais e conhecer diversas das instâncias envolvidas na produção e distribuição de tomates *in natura* no Rio de Janeiro. Empenhamo-nos no sentido de acompanhar o ciclo desde o produtor rural, passando pelo sistema de transporte e distribuição, até o consumidor final que compra os tomates frescos no comércio de bairro, supermercados, centrais de distribuição, nos hortifruti e feiras livres da cidade.

Entrevistar e conversar com as pessoas envolvidas na produção e na distribuição, se mostrou fundamental para vivenciar os vários fatores relacionados a estas atividades e, naturalmente, os pontos de vista diferenciados destas pessoas.

Figura 116 – Pavilhão 21 da CEASA Irajá (RJ)
Figura 117 - Sr Maurício, em sua barraca na feira da Rua Conde Lages, Glória (RJ)

6.2.
A produção de tomates no Brasil

Em 2002 o Brasil era o oitavo produtor de tomates no mundo (2,6 milhões de toneladas por ano) e, além de atender ao mercado interno, escoa boa parte de sua produção para a Argentina (MADI, L. 2002). Dentro do território nacional, a produção se dá, tradicionalmente, nos estados de São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Bahia, Goiás, Ceará e Pernambuco. Mais recentemente, ocorre a expansão da produção para os estados de Santa Catarina, Paraná e Mato Grosso do Sul, fazendo da produção e comércio de tomates uma atividade economicamente importante para esses estados e para o País de maneira geral.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0610419/CA

Os produtores de tomates no Rio de Janeiro estão situados nas montanhas de todo o estado e nos arredores do Grande Rio, especialmente na zona rural das cidades de Petrópolis, Teresópolis e Friburgo. A produção de tomates no estado do Rio de Janeiro é bastante representativa, sobretudo se considerarmos o tamanho do estado em relação aos outros estados produtores de tomates. A produção Fluminense se coloca em torno de 6% da produção total nacional, ficando atrás de Minas Gerais com 18%, São Paulo com 21% e Goiás com 24%. Outros estados juntos ocupam os 16% restantes. (CHAVES, A. 2006). A produção deste fruto é estimulada e muito festejada, no Rio de Janeiro existe uma grande festa do tomate, que ocorre todo ano, sempre no feriado de *Corpus Christi,* em Paty do Alferes, região centro-sul do estado, a aproximadamente, 130 km do centro do Rio de Janeiro.

Em Goianápolis, Estado do Goiás, município em que 80% da economia local depende da produção de tomates, também ocorre uma grande e tradicional festa do tomate que acontece em julho (website Agroagenda). Nestas festas se encontram produtores, agrônomos e atacadistas que trocam experiências e informações técnicas sobre o meio da lavoura, além de aproveitar o evento para confraternização e lazer. As festas contam com diversos eventos e atrações: os produtores participam de concursos, onde são escolhidos os melhores tomates da safra, ocorrem gincanas, sorteios e shows atraindo muita gente das áreas próximas para a localidade.

Figura 118 – Os tomates expostos em caixas de papelão, na festa do tomate de Paty do Alferes.

Figura 119 – As ganhadoras do concurso 2007 de beleza da festa do tomate de Paty do Alferes.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0610419/CA

A produtividade das lavouras de tomate no Brasil cresceu muito nas últimas décadas, não apenas em relação à quantidade, mas também a qualidade de nossos tomates melhorou muito neste período. Segundo Nirlene J. Vilela, pesquisadora da Embrapa Hortaliças, a produção de tomates aumentou rapidamente desde 1970. Naquele ano, a produção nacional chegou a 612,1 mil toneladas, já no ano 2000, alcançou 1,9 milhão de toneladas. A área cultivada em 1970 era de 31 mil ha. No ano 2000, a área total passou para 42,7 mil ha. Entre 1980 e 2000, a área cultivada saltou de 32,5 mil ha, para 42,7 mil ha, o que significa uma aumento da área de 10,2 mil ha, representando cerca de 31% de crescimento. Entre o começo da década de 1990 e o ano 2000, a produção brasileira de tomates subiu de 1,3 milhão de toneladas para 1,9 milhão. (Revista Rural, 2002)

> *"Trabalho realizado pelos pesquisadores revela que a média de produtividade brasileira do tomate era de 19 t/ha, nos anos 70. Em 2000, a média subiu para 46,3 t/ha. Para isso, contribuiu a tecnologia e a introdução de novas cultivares, como Kada e Santa Clara, além do início do plantio de híbridos de longa vida, como o Carmem. Os pesquisadores afirmam que a produtividade brasileira continua em crescimento".* (Idem)

Estas novas espécies melhoradas e híbridas, de maior durabilidade e resistência, acabaram se difundindo e hoje são, de longe, as espécies mais comercializadas no Brasil. As redes de supermercados preferem o tomate "Carmem" (tipo longa vida, possui maior tempo pós-colheita, havendo menores perdas) enquanto no comércio diário das feiras livres a espécie preferida é o tomate "Débora". Ainda segundo FERREIRA et al. (2003), a média do volume de tomates comercializado no ano de 2003 na CEAGESP (SP), foi de 9.007 toneladas, deste montante, 90% dos permissionários comercializam os tomates tipo "Débora" e "Carmem", 40% comercializam os tomates tipo "Andréia" e "Rasteiro", 20% trabalham com o tipo "Santa Clara" e 10% distribuem os tomates tipo "Caqui" e "Cereja". O tipo "Salada" (conhecido também como "Japonês" ou "Gaúcho") também é comercializado, apesar de sua pequena durabilidade.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0610419/CA

Segundo o Sr. Francisco Clementino da Silva Filho, feirante que entrevistamos em janeiro de 2009 na feira livre da Rua Barão de Macaúbas, em Botafogo (RJ).

> *"O tomate Débora é de melhor qualidade, dura até uns dez dias. Ele amadurece bem e não estraga fácil, você pode cortar e ver, é só massa. Esses aqui vêm de Friburgo, são os melhores que eu encontro na CEASA e eu só trabalho com eles... ...Tem outros tipos de tomate como o Grande ou Salada que duram muito pouco, com dois dias ele derrete todo".*(SILVA FILHO, F. Depoimento em 13/01/09)

Figura 120 – Tomate descartado - ferimentos provenientes do transporte na caixa "K".
Figura 121 – Sr. Francisco C. da Silva Filho, em sua barraca na feira da Rua Barão de Macaúbas, Botafogo (RJ)

Não por acaso, estes números mostram que as espécies mais duradouras conquistaram o mercado, mas ainda assim, o tomate continua sendo a hortaliça campeã no abuso de agrotóxicos. Mesmo os híbridos mais robustos ainda são extremamente frágeis e, freqüentemente, são molestados por insetos, fungos e pragas, o que faz com que recebam grandes doses de agrotóxicos que, mesmo representando sérios riscos à saúde dos consumidores, aumentam a produtividade da lavoura e reduzem consideravelmente as perdas no processo produtivo.

> *"Análise da Agência Nacional de Vigilância Sanitária em 16 Estados aponta excesso de agrotóxicos no tomate, no morango e na alface vendidos no Brasil. Em nove produtos recolhidos em supermercados (alface, batata, morango, tomate, maçã, banana, mamão, cenoura e laranja), o índice de amostras insatisfatórias foi de 17,28%. O tomate lidera o ranking, com 44,7% das amostras irregulares. Para*

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0610419/CA

> *Nozomu Makshima, pesquisador da Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), o aumento da contaminação do tomate se deve ao uso pouco criterioso dos agrotóxicos. Os resíduos permanecem em razão da freqüência da aplicação. Não obedecem ao período de carência, diz."* (COLUCCI, C. 2008)

6.3.
A perda na produção e no processo de distribuição

Independentemente do tipo específico de tomate, sejam as espécies mais frágeis ou as mais duráveis, todos eles são muito sensíveis a danos físicos, principalmente durante o manuseio, embalagem e transporte. Esta fragilidade gera um grande volume de tomates que se machucam, estragam e são descartados, representando uma perda substancial do montante total de frutos colhidos nas lavouras.

Estas perdas, além de diminuírem a quantidade de alimento disponível a população, também trazem grandes prejuízos a todas as instâncias da cadeia produtiva. Elas atingem desde o produtor rural, passando pelos distribuidores como as cooperativas e CEASA dos municípios onde os tomates são produzidos, a própria CEASA central, (Av. Brasil, 19001- Irajá, RJ) e também aos centros de distribuição, as diversas feiras livres regulamentadas pela prefeitura, aos hortifrutis, quitandas e quiosques de frutas.

Os primeiros danos e perdas da produção de tomates acontecem ainda na propriedade do produtor. Os frutos podem ser retirados dos tomateiros de maneiras distintas. No caso da produção do Estado do Rio de Janeiro, onde a maioria é de pequenos produtores, normalmente, a colheita é feita manualmente, acomodando os tomates em cestas de bambu ou vime, sendo os frutos posteriormente transferidos para uma caixa plástica, de papelão ou de madeira.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0610419/CA

Figuras 122, 123 e 124 – Colheita manual de tomates.

Nas grandes fazendas que possuem relevo mais plano, a colheita é mecanizada e de larga escala.

Figuras 125 e 126 – Nos produtores de larga escala a colheita e o processamento são automatizados.

Destes contentores, eles são levados para os galpões de beneficiamento, onde são transferidos das caixas, manualmente ou mecanicamente, para esteiras de recebimento. Seguindo pelas esteiras, os tomates são selecionados, sendo retirados os frutos danificados, deformados ou com presença de doenças.

Figuras 127 e 128 – Transferência, manual e mecanizada, respectivamente, para as esteiras de recebimento.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0610419/CA

A etapa seguinte, de limpeza, é realizada com água, que pode ser usada na forma de spray ou imersão em tanques e, posteriormente, com escovas, que secam e dão polimento ao fruto.

Figura 129 – Lavagem dos tomates com água em spray.
Figura 130 – Escovação dos tomates na etapa da limpeza

No Brasil, a alguns frutos destinados a exportação, é acrescentada a etapa de aplicação de ceras, sendo que para o tomate a sua utilização não é muito comum. A classificação dos tomates pode ser manual ou automatizada. Os tomates devem ser separados por tamanho e por cor. A cor indica o grau de maturação de cada tomate. (FERREIRA, M. 2004)

Figuras 131 e 132– Classificação utilizando equipamentos automatizados.

Da classificação, os tomates são transferidos para as embalagens em que serão transportados, seguindo pelo sistema de distribuição. Alguns tipos de embalagens podem ser utilizados para o transporte, quais sejam, as tradicionais caixas de madeira tipo “K” - sendo esta de utilização predominante no Brasil - as caixas de plástico e as caixas de papelão ondulado. Analisaremos estas embalagens, que são o foco de nosso estudo, no próximo tópico.

Vale ressaltar que para alguns dos pequenos produtores, estas etapas de beneficiamento não acontecem. Sendo assim, os tomates vão diretamente da colheita para as embalagens de transporte e distribuição.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0610419/CA

O carregamento para a distribuição pode ser realizado manualmente, por carregadores, ou com o uso de *palleteiras,* equipamento acoplado na parte inferior de um *pallet*, que irá transferir as caixas para o interior do caminhão.

Figura 133 – Carregamento manual de caixas “K”.
Figuras 134 – Organização das caixas em um *pallet*.
Figuras 135 - A Paleteira auxilia no transporte do *pallet* com a pilha de caixas plásticas.

Após o transporte, os tomates chegam ao consumidor, através dos pontos de venda no comércio dos bairros. A exposição do tomate no ponto de venda pode ser feita na mesma caixa em que foi entregue após o transporte ou os frutos podem ainda ser retirados desta caixa e transferidos para o local de exposição determinado pelo vendedor.

Figuras 136, 137, 138 e 139 – Exposição dos tomates em diferentes pontos de venda.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0610419/CA

Durante o beneficiamento, tanto o manual quanto o automatizado, acontecem perdas em maiores ou menores graus. Em virtude da fragilidade característica do tomate, qualquer tipo de manipulação já é suficiente para causar danos aos frutos. Nos sistemas automatizados, dependendo da velocidade da máquina e dos pontos de transferência, os danos podem ser maiores do que no processo de seleção manual, mais comum, como dissemos, nos pequenos produtores.

Outra diferença é que, normalmente, as lavouras de grande porte e produção em larga escala, se utilizam de máquinas para colher e selecionar os tomates e costumam produzir o tipo "rasteiro", totalmente direcionado as fábricas de molhos prontos e alimentos processados à base de tomate. Para este tipo de processamento o tomate pode estar machucado ou amassado, isso não importa para a produção de molhos, desde que os tomates estejam frescos. Daí a necessidade de equipamento mecanizado, que realiza a colheita, lavagem e seleção em tempo extremamente reduzido.

A operação de acondicionamento dos tomates nas embalagens, a definição da quantidade por caixa e a maneira como a caixa é fechada são alguns dos fatores que mais influenciam a qualidade do fruto *in natura* durante o transporte e distribuição, até chegar ao consumidor.

O transporte é a etapa mais crítica para este tipo de mercadoria e é neste momento que acontecem as maiores perdas. O transporte pode ser subdividido em 3 etapas principais. O primeiro momento se inicia quando os tomates são embalados nos galpões do produtor, daí seguem para o primeiro ponto de distribuição, que pode ser a cooperativa regional, a CEASA de seu município ou a CEASA central. Deste local, a mercadoria embalada segue para a segunda etapa do transporte, das centrais de distribuição como a CEASA onde estavam, vão para o comércio varejista (supermercados, feiras livres, quitandeiros, camelôs etc.). No comércio varejista de bairro, os tomates são disponibilizados ao consumidor final e ao serem adquiridos, eles iniciam a terceira etapa de seu transporte, do comércio local à residência do comprador, onde eles serão consumidos de diferentes maneiras, ou descartados.

No Brasil o transporte é feito majoritariamente por via rodoviária, em caminhões de variados tamanhos e tipos, caminhonetes e furgões. As estradas costumam apresentar condições ruins, buracos e falhas no asfalto são freqüentes,

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0610419/CA

sem falar nas condições das estradas sem pavimentação que, normalmente atendem as regiões rurais próximas as lavouras.

Figuras 140 e 141 – Os meios de transporte mais freqüentes no Brasil são o caminhão, caminhonetes e furgões. A embalagem mais utilizada no RJ ainda é a tradicional caixa de madeira tipo “K”.

Entre cada uma dessas etapas do transporte, as caixas contendo os tomates são movimentadas e transferidas, por carregadores, de um caminhão para outro, e de um local para outro. Em todo este processo de movimentação ocorrem muitos impactos físicos, muitas vibrações, variações de temperatura, luz e umidade, que provocam cortes e ferimentos na superfície dos tomates, amassados por compressão (o peso dos próprios tomates, uns sobre os outros dentro da caixa), que iniciam o processo de deterioração dos frutos. No caso específico do tomate, qualquer injúria, mesmo que superficial, representa a porta de entrada para diversos organismos patológicos que rapidamente contaminam o fruto, levando-o ao estado de decomposição e causando o seu descarte prematuro.

> *“Um trabalho da Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo em 1995, mediu a perda pós-colheita de 34,04% em tomates da CEASA, sendo que deste total, 14,92% eram decorrentes de embalagens inadequadas... Considerando o valor de 30% (perda) e o volume de comercialização nacional anual médio do tomate de mesa de 2.043.000 toneladas, com preço médio de R$ 0,51 por Kg, tem-se 612.900 toneladas de perda de produto ou R$ 312.579.000,00 de perda por ano”*.(LUENGO, R.; MOITA, A. 1999)

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0610419/CA

> "VILELA et al.(2002) r*elatam que segundo pesquisas da secretaria de agricultura e abastecimento de São Paulo, 14,92% de perdas pós-colheita por injúria mecânica (frutos amassada rachados e com cortes), 60% foi devido à embalagem"*.(FERREIRA et al. 2003)

O principal motivo para essas perdas tão expressivas no mercado brasileiro é o sistema de embalagens inadequado que continua vigorando no sistema de distribuição de hortifrutigranjeiros.

6.4
As embalagens utilizadas para tomates no Brasil

Todo produto que chega ao comércio necessita de algum tipo de proteção durante o processo de distribuição, algo que, além de proteger o conteúdo, identifique o produtor e forneça informações úteis ao consumidor final, a embalagem. Mesmo os produtos hortícolas que, na maioria das vezes, são vendidos no varejo, por peso, se utilizam de embalagens que os acompanham desde a origem, no produtor rural, até os pontos de venda do comércio varejista, conforme comentamos anteriormente.

No caso dos tomates, as embalagens utilizadas são caixas, que podem ser classificadas em três tipos, de acordo com o material que as constituem: são eles a madeira (principalmente o *pinus*), os plásticos e o papelão ondulado, podendo apresentar algumas variações em relação aos formatos e dimensões. A seguir analisamos estes três tipos de embalagens, levantando suas características e apontando os motivos da eficiência, ou não, de cada uma no sistema de distribuição de tomates *in natura*.

A caixa "K"

As caixas de madeira tipo "K" representam, há muitas décadas, o padrão para embalagens de hortaliças e frutas no Brasil e, ainda hoje, são as mais utilizadas pelo sistema de distribuição de tomates. Estas caixas originalmente continham as latas de querosene que eram importadas desde o período anterior a Segunda Guerra Mundial, quando os sistemas de iluminação utilizavam o

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0610419/CA

querosene como fonte de energia, daí o nome “K”, de *kerosene* (em inglês). O querosene era importado em grandes quantidades e logo as caixas de madeira passaram a ser reutilizadas para o transporte de vários objetos, entre eles as frutas e hortaliças que eram produzidas nas zonas rurais e tinham de ser acondicionadas para o transporte até as cidades. O que era inicialmente um improviso se tornou regra, reforçada pela decisão do governo em estabelecer dimensões padronizadas para a caixa “K”. (LUENGO, R. 2003; FRUET, H. 2005)

Curiosamente, este fenômeno só ocorreu no Brasil. Apesar de outros países latino-americanos também importarem o querosene, em nenhum deles estas caixas vieram a se tornar padrão.

> *“No Chile, é mais comum o transporte de produtos a granel em grandes caixas de madeira ou plástico, as “binas”. A Argentina utiliza caixas de papelão ondulado ou de madeira mais trabalhada, sem farpas e descartáveis. Na Europa predominam caixas de plástico, de papelão ondulado ou de madeira descartável.”* (FRUET, H. 2005)

Figura 142 – As antigas caixas de madeira, utilizadas para o transporte de querosene.
Figura 143 – Feirante organizando os tomates para transporte.

Apesar da caixa “K” ter se tornado o padrão de embalagens para produtos hortícolas no Brasil, ela não é adequada para tal finalidade. Segundo LUENGO et al. (2003), dentre as embalagens utilizadas durante o transporte e comercialização dos tomates a caixa “K” é a que proporciona maiores índices de danos mecânicos e fisiológicos ao produto.

Em relação aos seus aspectos negativos, podemos destacar a sua superfície áspera, apresentando cantos vivos, farpas e pregos que podem ferir os frutos que

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0610419/CA

contêm. A porosidade da madeira contribui para o alojamento de bactérias e organismos patógenos, funcionando como uma fonte de contaminação para frutos sadios durante o transporte e estoque. Diferente da caixa de plástico, da qual falaremos a seguir, a caixa de madeira não permite realizar higienização para posterior reutilização.

Em suas dimensões, o fato de ter grande altura em relação à base, faz com que seja possível acomodar muitas camadas de tomates sobrepostos, o que gera compressão sobre os frutos situados junto à base. Os espaçamentos entre as madeiras possuem arestas que danificam os frutos que ficam em contato direto com estas regiões. Por serem resistentes, elas permitem o empilhamento de um maior número de caixas, elevando novamente o índice de compressão e danos aos tomates.

A madeira é um material pesado, portanto outra característica da caixa "K" é o peso relativo da embalagem no total do produto por caixa, acarretando maior peso total da carga e, consequentemente, aumentando os custos com o transporte, sobretudo se as caixas ficarem expostas a chuva, absorvendo água e aumentando ainda mais o seu peso. Como as caixas "K" não possuem encaixes, travas ou guias, a paletização (agrupamento de caixas empilhadas e encaixadas no *pallet*), é muito dificultada. A disposição destas caixas, umas sobre as outras, gera uma pilha instável, pesada e difícil de ser transportada.

Entre as vantagens deste modelo, estão o fato da caixa "K" poder ser remanufaturada e reutilizada por alguns ciclos de transporte, além de ser resistente a impactos e intempéries. O baixo custo da caixa de madeira, em relação às outras opções existentes no mercado, se apresenta como item determinante na escolha deste modelo pelo produtor.

A caixa, quando nova, custa em torno de R$ 1,20 ou R$ 1,30 e, em seu primeiro ciclo de uso ela é usada para transportar produtos mais frágeis e caros, como o tomate e a cenoura. Nas próximas etapas do ciclo de vida da caixa "K", ela desvaloriza a cada novo uso. (FRUET, H. 2005)

> *"O preço da caixa vai caindo de acordo com a quantidade de pregos que recebe para ser reutilizada. Como não dá para assentar um prego no mesmo lugar, a cada viagem ela fica com mais buracos na tampa. A segunda viagem da caixa – ou "segundo prego", no jargão do*

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0610419/CA

setor – já é feita para transportar berinjela ou pimentão, legumes mais resistentes que o tomate a impacto e manipulação inadequados. O preço da embalagem cai para cerca de R$ 0,80 neste caso. A última viagem da caixa "K" é utilizada para o transporte de mandioca, produto mais rústico e que vem sujo de terra. Neste ponto, o produtor já está pagando R$ 0,30 pela unidade. O destino final é o lixo." (Idem)

Figuras 144 e 145 – As caixas "K" são revendidas às "caixarias" onde serão remanufaturadas e estocadas para serem vendidas no próximo período de colheitas. CEASA de Paty do Alferes.

Outro aspecto importante para a nossa análise é o fato de ser construída de material renovável e biodegradável que, ao final de sua vida, se decompõe, sendo renaturalizado pelo meio ambiente.

A caixa de plástico

As caixas plásticas começaram a ser utilizadas para embalagem ou transporte dos tomates quando o desenvolvimento tecnológico de sua produção conseguiu atingir preços mais baixos, fazendo com que o uso destas embalagens se tornasse viável economicamente.

Estas caixas são fabricadas utilizando o processo de injeção de plástico - polipropileno (PP) ou polietileno de alta densidade (PEAD) - e produzem peças idênticas, com refinado grau de acabamento das superfícies, em um ritmo produtivo rápido, especialmente quando comparado aos processos de fabricação dos outros tipos de caixas que estamos avaliando.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0610419/CA

Figuras 146, 147 – A caixa plástica em seus tamanhos mais comuns, grande e média.
Figura 148 – Pimentões acondicionados em caixas de plástico injetado.

Pelas características do material, estas caixas são impermeáveis, lisas e de fácil higienização, eliminando alguns dos problemas que listamos anteriormente nas caixas "K". Sendo assim, os tomates não ficam expostos à umidade excessiva, ficam em contato com uma superfície lisa - não abrasiva aos frutos - e a higienização das caixas garante um ambiente livre da contaminação de transportes anteriores. É importante destacar que as primeiras caixas plásticas utilizadas para transporte de hortícolas, não foram desenvolvidas exatamente para este fim. Alguns tipos de caixas plásticas são adequados (ou até indicados) para utilização com gêneros alimentícios, porém também são largamente utilizadas para os mais variados tipos de produtos, sejam peixes, carnes, frutas ou verduras, passando por enlatados ou bebidas, até peças, componentes ou materiais de limpeza. A sua gama de utilização é enorme e, de maneira geral, elas atendem satisfatoriamente a essas diferentes formas de uso.

São embalagens duráveis, que permitem inúmeros ciclos de transporte sem demanda de manutenção - diferentemente da caixa "K" – são retornáveis e, ao fim de sua vida, devem ser encaminhadas à reciclagem, retornando, desta forma, ao ciclo de material.

Segundo CASTRO et al. (2001), "muitas empresas e mesmo institutos de pesquisa e universidades norte-americanas apontam as caixas plásticas como uma tendência mundial".

Como podem ser projetadas e desenvolvidas para cada tipo específico de uso, as caixas plásticas conseguem o máximo de resistência mecânica, utilizando o mínimo de material. São produzidas com níveis de detalhes que permitem que se encaixem umas sobre as outras, de forma modular, montando uma pilha estável e facilmente paletizável. A eficiência do material faz com que sejam

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0610419/CA

extremamente leves, facilitando todas as etapas de transporte e reduzindo seus custos. Resistem bem às intempéries e proporcionam boa ventilação ao conteúdo transportado, além de serem bem apresentadas, podendo seguir do produtor diretamente para o varejo, sem a necessidade de outras embalagens para a exposição do produto.

Figuras 149, 150 e 151 – Qualidade do encaixe no empilhamento das caixas de plástico.

Em termos de custos, elas representam um investimento inicial alto, quando comparada aos outros tipos de caixas, porém por serem duráveis, este investimento acaba retornando ao produtor, face às muitas vantagens que este tipo de embalagem apresenta em todo o processo de distribuição. Em longo prazo, o investimento em caixas plásticas representa uma grande economia, visto que, além de uma diminuição de peso total no transporte, a perda de tomates diminui em comparação às caixas "K".

Apesar das grandes vantagens que estas caixas trazem ao sistema de distribuição, o alto custo inicial ainda afasta os pequenos produtores.

Segundo o Sr. Antônio Lima, produtor de hortaliças que entrevistamos em Janeiro de 2009, em Avelar, município de Paty do Alferes (RJ):

> *"O custo da embalagem é muito alto em relação ao produto que a gente produz. Até a caixa de madeira, que é o padrão aqui no Rio, é cara e a cada nova colheita temos que comprar de novo... O ideal é a caixa plástica, que dura muitas colheitas e tem um empilhamento bom, mas o problema é quando a carga vai para muito longe. Quem vai trazer as caixas de volta? ...A caixa de papelão não vale nada, se um tomate amassa no meio do caminho, até o fim do frete a caixa já está toda*

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0610419/CA

> *esquisita. Na chuva é impossível trabalhar com ela".* (LIMA, A. Depoimento em 20/01/09)

Até aqui destacamos as diversas características positivas das caixas plásticas, mas elas também possuem alguns pontos que podemos considerar negativos.

O principal ponto negativo é o fato de que a embalagem é produzida com matéria-prima a base de petróleo, recurso não renovável e inorgânico. Gerando ainda diversos impactos ambientais durante os processos de extração da matéria-prima e nas várias instâncias da fabricação. Quando, ao fim de vida de uma caixa plástica, o descarte for inadequado, ela representa poluição em forma de refugo inorgânico que demora muitas décadas para se decompor. Ainda assim, este material tem a possibilidade de retornar ao ciclo produtivo através da reciclagem, conforme apontamos a pouco.

Outro ponto que devemos destacar para a caixa plástica de tamanho grande padrão - que é a referência desta análise – é que, como sua capacidade interna é grande, muitas camadas de tomates são sobrepostas, o que provoca a compressão excessiva dos frutos acomodados no fundo da caixa.

As caixas projetadas para o transporte de produtos hortícolas

Este panorama do sistema de distribuição dos hortifrutigranjeiros – especialmente o tomate, no Rio – que aqui apresentamos, remonta há muitos anos atrás e nos mostra como este setor estava estagnado. Há décadas se mantêm funcionando basicamente da mesma maneira, com as mesmas embalagens de 50 anos atrás e com os diversos problemas e hábitos, que têm produzido ao longo deste período um volume incomensurável de alimentos que se estragam e vão para o lixo. É uma questão complexa, já que envolve diversos atores, muitas instâncias da cadeia de distribuição e todo o tipo de situações.

Naturalmente esta questão começou a ser investigada por escolas e centros de pesquisa no Brasil, onde muitos profissionais e pesquisadores se envolvem em avaliações, testes e trabalhos acadêmicos voltados para a melhoria deste sistema de produção e distribuição.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0610419/CA

No ano de 1999 foi lançado pela Embrapa (SP) um novo tipo de embalagem projetado para atender com mais eficiência o sistema de embalagens para comercialização de produtos hortícolas, especialmente o mais frágil deles, o tomate. Este projeto resultou em um modelo de caixa plástica que facilita o transporte, o estoque e a exposição dos tomates e pimentões - objetivo prioritário da caixa nos pontos de venda do varejo. (LUENGO et al. 2003)

> *"A nova embalagem permite comportar pequeno número de camadas de produtos, possui uma superfície lisa e dispositivos de encaixe para empilhamento, não é tampada e, por dentro, possui os cantos arredondados para manter integra a casca dos tomates e pimentões. Além disso, é retornável (o que reduz o custo da embalagem, pois passa da produção para a comercialização e vice-versa), paletizável (o que facilita a carga e descarga), higienizável, pois pode ser lavada (o que reduz a transmissão de doenças) e auto-expositiva, pois pode ir direto do campo para os supermercados. A capacidade da caixa varia de 13Kg para o tomate e 6,5Kg no caso do pimentão e as dimensões externas ficaram com 50cm de comprimento, 30cm de largura e 23cm de altura. Durante o desenvolvimento do projeto, a nova caixa foi testada por produtores do Núcleo Rural Taquara, no Distrito Federal. A empresa Gecal Plásticos Ltda., de Itupeva, São Paulo, produzirá a nova embalagem em escala comercial"* (LUENGO et al. 2003)

Figuras 152, 153 e 154 – A caixa Embrapa projetada especialmente para tomates e pimentões.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0610419/CA

Com todos estes atributos, a caixa da EMBRAPA se mostra uma solução mais inteligente e racional para o comércio de alimentos hortícolas, reduzindo consideravelmente o volume de perdas.

A caixa da EMBRAPA conta com todas as vantagens da caixa plástica que acabamos de explicitar e ainda possui características extremamente positivas em relação ao atendimento das especificidades dos alimentos mais frágeis.

Em um artigo de 2002, as pesquisadoras que lideraram o desenvolvimento das caixas EMBRAPA, Rita de Fátima A. Luengo e Nirlene J. Vilela (EMBRAPA Hortaliças) avaliaram a viabilidade técnica e econômica da caixa EMBRAPA para a comercialização do tomate *in natura.* Os resultados foram muito favoráveis.

> *"Além de outras vantagens técnicas, a nova embalagem, comparada com a caixa do tipo "K", apresentou redução de perdas pós colheita (17%), considerando a conservação e integridade dos frutos. Para um horizonte de 5 anos, os indicadores econômicos para ambas embalagens mostraram viabilidade econômica superior para a caixa Embrapa, sendo o valor presente líquido de, aproximadamente, R$ 60,7 mil e R$ 90,0 mil para a caixa tipo "K" e Embrapa, respectivamente. Considerando preços correntes e custos totais, a caixa da Embrapa apresentou-se técnica e economicamente viável."* (LUENGO, R.; VILELA, N. 2002)

> *"A relação custo/beneficio da caixa "K" é de 9,07, enquanto que a relação custo/benefício da caixa Embrapa é de 116,59. Então, substituir a caixa "K" pela caixa Embrapa significa um lucro de 10,14% para o produtor de tomate e aumento do lucro de 5,92% para o varejista."* (LUENGO, R.;CAMARGO FILHO, W. 2003)

A caixa EMBRAPA não é descartável, o que sob um olhar consciente e ecológico representa uma característica positiva, mas pode também ser percebida como problemática, pelo ponto de vista do produtor, inviabilizando alguns tipos de comércio onde a embalagem não pode ser retornável.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0610419/CA

A caixa de papelão

As caixas de papelão ondulado são desenvolvidas a partir de chapas planas de papelão. O processo de produção das caixas - corte e vinco - é simples e demanda pouco investimento inicial, apenas o desenvolvimento da caixa, sua prototipagem - que também é simples - execução da faca e pode-se iniciar a produção em escala.

O tempo de desenvolvimento do projeto, assim como os custos de ferramenta são baixos. O preço final da caixa depende muito da quantidade a ser produzida, normalmente são produzidas aos milhares e a um custo compatível ou pouco superior aos valores das caixas de madeira. No caso das caixas para tomates, o custo fica entre R$1,50 e R$ 2,00. (HENZ, G.; REIFSCHNEIDER, F. 2004)

Figuras 155 e 156 – Tomates em embalagens de papelão.

O papelão ondulado é um material muito leve e pode ser resistente às solicitações mais comuns a uma embalagem de tomates, desde que possua a geometria adequada para sua estruturação. É produzido a partir de refugo de papel, logo é um material reciclado e reciclável por definição, feito a partir de fontes renováveis de matéria-prima (fibras de celulose) e biodegradável. Dentre suas características físicas, podemos destacar, além da leveza, a capacidade de absorver as vibrações e impactos, protegendo o conteúdo com eficiência. Possui boa apresentação, podendo inclusive receber impressão de qualidade, além da rastreabilidade, possível graças às informações que podem ser apresentadas à todos os usuários, chegando até o consumidor final. São embalagens de fácil

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0610419/CA

paletização, pois as caixas podem possuir travas que as conectam, formando uma pilha estável e muito leve, reduzindo assim, os custos de transporte.

O Prof. Luiz Fernando Ceribelli Madi realizou, na UNICAMP, um estudo que se iniciou em 1998, foi concluído no ano de 2001 e culminou no desenvolvimento de um sistema de caixas em papelão ondulado para embalar alguns produtos horticolas, especialmente o delicado tomate.

> *".. .elaborou e aprovou três modelos de caixas de papelão para atender às necessidades do mercado (a primeira com 59,6cm de comprimento, 39,6cm de largura e 16cm de altura, a segunda com a medida 49,5x29,5x16,0cm e a terceira, 39,7x29,4x14,6cm). As três novas embalagens foram projetadas para acondicionar sete produtos: tomate, laranja, uva, berinjela, pepino, pêssego e cenoura. Eles foram escolhidos pela ABPO em conjunto com o Cetea, de acordo com as principais demandas dos consumidores. A princípio, essas caixas podem ser utilizadas para outros produtos, como morango e mamão, mas essa possibilidade ainda não foi avaliada."* (MADI, L. 2002*)*

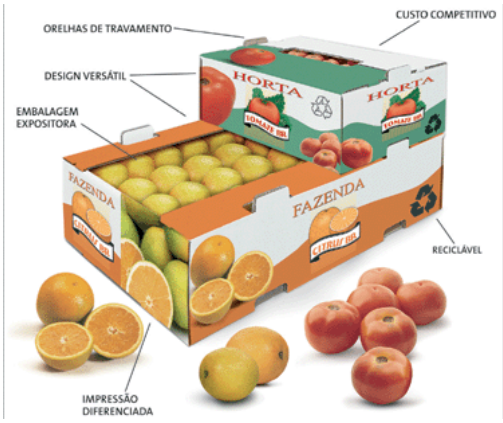
Figuras 157 – Professor Madi e sua equipe com as caixas desenvolvidas em papelão.

Para a aprovação das caixas onduladas, Prof. Madi coordenou uma série de testes e experimentações, comprovando a eficiência do sistema proposto.

> *"Os produtores consideram que as caixas não preenchidas além de sua capacidade máxima provocam maiores danos no tomate devido à excessiva vibração dos frutos durante o transporte. Para o transporte num percurso de 100km de estrada asfaltada, MADI observou que*

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0610419/CA

preenchendo a caixa "K" com tomates até a sua capacidade máxima obteve-se 26% dos frutos danificados, comparados a 36% de perdas de produto nas embalagens que ultrapassaram esta marca, enquanto foi encontrada uma perda média de apenas 16% de tomate nas caixas de papelão ondulado." (CASTRO et al. 2001)



Figuras 158 – Caixa de papelão da ABPO.
Figuras 159 – Caixa de papelão para cenouras, em uso na feira.

As caixas de papelão têm caráter descartável - podendo, em alguns casos, ser retornável – em seu primeiro ciclo de uso são higiênicas e deixam o conteúdo bem protegido, sobretudo por comportar apenas poucas (1 ou 2), camadas de frutos, evitando a compressão e danos. Entre todas as embalagens avaliadas, a de papelão é a que possui a superfície mais lisa, que não provoca nenhum tipo de abrasão significativa aos tomates, mantendo, portanto, a integridade do fruto. Mesmo com tantas características positivas, a caixa de papelão também possui alguns pontos fracos.

"O principal incoveniente das caixas de papelão ondulado é a redução de sua resistência estrutural quando expostas a ambientes de alta umidade. Para sanar tal problema, são recomendadas as embalagens de papelão desenvolvidas com tecnologia para barrar a umidade (como o modelo Plaform), que mantém sua integridade mesmo após longos períodos de exposição a condições climáticas adversas." (CASTRO, L. 2002)

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0610419/CA

Aos poucos começa a se disseminar o uso das caixas de papelão ondulado no transporte dos frutos frágeis, principalmente por exigência do próprio mercado consumidor que se preocupa cada vez mais com a qualidade do produto oferecido.

Para o comércio de exportação, o modelo mais usado é a caixa de papelão ondulado, que oferece a melhor proteção e confiabilidade. Segundo Paulo Sergio Peres, presidente da ABPO - Associação Brasileira do Papelão Ondulado - toda fruta que sai do Brasil já é acondicionada em embalagens de papelão ondulado. "É exigência do importador, que quer embalagens descartáveis e recicláveis." Para ele, a adoção de embalagens adequadas ajudaria a estimular a exportação de frutas.

As redes de supermercados, que representam atualmente uma parcela significativa do comércio de tomates, exigem embalagens apresentáveis como as caixas de plástico e papelão ondulado.

> *"Várias redes já exigem embalagens adequadas de seus fornecedores, como o Pão de Açúcar, que negocia diretamente com os produtores cadastrados. Os supermercados preferem embalagens descartáveis que possam ser utilizadas como display." O ideal seria poder trabalhar com embalagens de papelão padronizadas, que agrupassem os produtos de acordo com o tipo, tamanho e cor e que pudessem ir direto do produtor para a prateleira", diz José Humberto Pires de Araujo, presidente da Associação Brasileira dos Supermercados (Abras)"* (FRUET, H. 2005)

> *"embalagens de papelão ondulado realmente são as mais adequadas para os produtos hortícolas, ou seja, são especificadas e produzidas para atender de maneira econômica toda a cadeia de suprimentos desde o produtor da fruta até o consumidor final, com perdas e manuseio mínimos. Infelizmente, esta ainda não tem sido a maneira praticada pelos nossos varejistas que deveriam utilizar a embalagem do produtor como embalagem expositora no ponto de venda, prevenindo e evitando o manuseio e os ferimentos nos frutos e atendendo a uma exigência básica de segurança alimentar – a rastreabilidade"*. (PERES, P. 2005)

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0610419/CA

Ao analisarmos os tipos de embalagens utilizados no ciclo de vida de tomates *in natura* e conhecermos a logística de distribuição e de comércio, pudemos perceber que a caixa de madeira tipo "K", apesar de ser o padrão em vigor no Brasil desde a segunda guerra mundial, não é adequada ao transporte de tomates. Seu uso significa uma perda exagerada de mercadoria, representando um grande desperdício de alimentos.

Outros tipos de embalagens para tomates *in natura*

No decorrer de nossa pesquisa encontramos alguns casos de uso diferenciado destas embalagens que analisamos, o que nos parece interessante e curioso relatar, a título de ilustração.

São soluções particulares que algumas pessoas encontram para que o sistema de embalagens que se usa, atenda, de fato, as suas necessidades.

Entrevistamos o Sr. Gerson Luiz Pereira no dia 13 de Janeiro de 2009, na feira livre da Rua Barão de Macaúbas, Botafogo (RJ). Ao observar as caixas que ele tinha atrás de sua barraca, percebemos que ele fazia uma combinação de embalagens existentes, para melhorar o transporte da mercadoria. Gerson nos relatou sua rotina de trabalho.

Ele vai a CEASA de madrugada (por volta de 4h), compra os diferentes vegetais e hortaliças que comercializa, abre as caixas dos produtos mais frágeis, seleciona a parte que se estragou no transporte até o momento, descarta essa mercadoria estragada e re-embala usando as embalagens que ele tinha trazido em seu furgão. Essas embalagens consistem basicamente de caixas plásticas grandes - que são melhores para serem empilhadas e amarradas no interior do furgão - revestidas internamente com caixas de papelão, que tem uma superfície menos agressiva para o contato com os tomates.

O separador, feito de polpa de papel reciclado (de cor roxa, Fig. 160) é utilizado, neste caso, apenas para produtos mais frágeis como o mamão e o tomate, e é colocado entre cada 2 camadas de frutos, minimizando o problema da compressão nos frutos do fundo da caixa.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0610419/CA

Figuras 160 e 161 – Caixas de plástico revestidas internamente por caixas de papelão. Solução do Sr. Gerson para atender ao transporte de suas mercadorias.

> *"Ás vezes, eu compro os tomates que vem de São Paulo, são mais caros, mas já vem em caixas de papelão e são selecionados, quase não tem perda. Em Friburgo também tem uns produtores que então usando a caixa de papelão, é melhor para a mercadoria, mas o preço final tem que valer a pena, senão continuo selecionando eu mesmo, como faço há vários anos".* (PEREIRA, G. L. Depoimento em Janeiro de 2009)

Outro caso interessante que encontramos agora na feira livre da Rua Conde Lages, Glória (RJ), não se refere às embalagens para transporte especificamente. Mas mostra uma forma diferenciada de comércio, utilizando como embalagens, sacolas plásticas transparentes.

A Sra. Regina que entrevistamos no dia 22 de Janeiro de 2009 comercializa diversos produtos hortícolas de maneira particular. Ela compra a mercadoria com o marido na CEASA, também de madrugada, leva para casa e processa todo o material, selecionando, lavando, cortando e embalando os vegetais prontos para o preparo da refeição pelo freguês, em embalagens de tamanhos pré-estabelecidos. São kits prontos para o consumo e facilitam muito a vida dos clientes.

D. Regina vende o Kit Tomate, que consiste em, aproximadamente, 1 kg de tomates variados (normalmente, Débora, Italiano e Salada), atendendo a necessidade imediata do comprador, que com o mesmo pacote, pode preparar a salada, o molho e o acompanhamento de sua refeição.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0610419/CA

Figuras 162 e 163 – Tomates de deferentes tipos, limpos e embalados pela Sra. Regina, que vende vegetais pré-processados, prontos para a sopa ou salada do freguês.

Estes exemplos mostram como a questão da embalagem para os tomates (e demais produtos frágeis) podem significar um diferencial na qualidade dos produtos hortícolas e, consequentemente, no valor percebido pelo comprador.

No caso da Sra. Regina, a embalagem pode ser vista como uma embalagem de conveniência (que comentamos anteriormente), oferecendo um produto processado, sem ser industrializado, que facilita a rotina do consumidor.

Como vimos em outro momento, o tomate selecionado que, normalmente, vêm de outros Estados, muitas vezes são embalados em caixas de papelão ondulado, para que resista bem ao transporte e chegue intacto em seu destino, o comércio local. Mas, além da caixa de papelão, existe outro tipo de embalagem que é largamente utilizada para diversos tipos de produtos, entre eles os tomates, principalmente do tipo orgânico que vêm de produtores específicos. Os produtos orgânicos são aqueles em que, na produção, se usa somente fertilizantes, adubos e remédios naturais, sem qualquer tipo de agrotóxico ou produto químico artificial. A demanda por alimentos orgânicos e mais saudáveis está crescendo em ritmo acelerado, de acordo com o aumento da consciência de população a respeito dos malefícios à saúde que os agrotóxicos e adubos químicos representam.

Para o consumidor consciente é muito importante conhecer e confiar nos produtores que fornecem seus alimentos. Para isso, é necessário que a embalagem dos produtos apresente informações sobre o produtor, o modo de cultivo, cuidados com o produto, as datas da colheita e de validade, fazendo com que seja possível identificar os responsáveis pelo produto e tornando-o rastreável, conforme foi salientado por PERES, em citação, neste trabalho.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0610419/CA

A bandeja de isopor acomoda os frutos e o filme plástico (PVC) envolve e lacra o conjunto, acrescenta-se uma etiqueta adesiva com as informações necessárias e os tomates orgânicos estão prontos para serem transportados até o comércio local.

Figuras 164 e 165 – Tomates orgânicos vendidos em pequenas bandejas de isopor e filme plástico (PVC).

Estas bandejas acomodam pequenas quantidades e tem a função de absorver as vibrações e os impactos provenientes do manuseio e transporte, a exemplo do que acontece com as embalagens de papelão ondulado. O filme de PVC envolve os frutos e evita que eles se movimentem dentro das bandejas, minimizando muito as possibilidades de danos ao conteúdo.

Este tipo de embalagem protege bem os tomates, mas não são ventiladas o suficiente, deixando-os abafados. Isso diminui ainda mais a durabilidade que já é menor destes tomates orgânicos em relação aos que utilizam agrotóxicos.

Do ponto de vista ecológico, o isopor não é reciclável e gera impactos ambientais durante a sua produção (desde a extração da matéria-prima até a industrialização dos objetos) representando grandes quantidades nos aterros sanitários. Além disso, é um material altamente inflamável, sua fumaça contém substâncias voláteis perigosas (VOC) que vão para atmosfera e causam problemas ambientais. O filme plástico de PVC é difícil de reciclar, sobretudo porque há sempre alguma etiqueta de papel colada, e é praticamente impossível separá-la do restante do plástico.

Este tipo de embalagem atende bastante bem aos requisitos das etapas de manuseio e transporte da mercadoria, mas sobre o ponto de vista ecológico,

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0610419/CA

representa impactos ambientais elevados, deixando muito a desejar como solução palpável à questão das embalagens.

É importante destacar que, atualmente, já estão em produção esse tipo de bandejas a partir de amido de milho e fécula de batata, gerando um material similar ao isopor, porém de origem natural e biodegradável, muito mais adequado ao uso em embalagens de qualquer tipo.

Existem ainda outros tipos de materiais complementares às embalagens que gostaríamos de mencionar. São eles o berço separador em polpa de papel reciclado (de cor roxa), que já comentamos, os "ninhos" de papel de seda (ou jornal) que envolvem as frutas e ocupam os espaços vazios das caixas, ou as redes flexíveis em polímeros expandidos, muito utilizadas como protetores de mamões dentro das caixas em que são transportados.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0610419/CA

As embalagens para tomate processado/industrializado

Ao analisarmos o sistema de embalagens utilizado no Brasil para tomates *in natura*, percebemos que o tomate pode ser encontrado em embalagens de todos os tipos de materiais que estudamos nos capítulos 3 e 4. Quando o tomate é processado, se transforma em tomate seco, tomate sem pele em conserva (*pomodori pellati*), molhos prontos e temperos, ketchup, enfim produtos diferentes e que se utilizam de embalagens diferentes.

Não é nossa intenção, com esta dissertação, analisar este outro segmento de embalagens industrializadas para produtos a base se tomate, mas acreditamos ser importante pelo menos indicar e mostrar esses outros tipos de embalagens, porém sem analisá-las a fundo. As características dos materiais dessas embalagens já foram tratadas em nossa análise de materiais do capítulo 3, aqui pretendemos apenas destacar alguns aspectos e ilustrar esses diferentes tipos de embalagens.

Latas em folha de flandres

A lata metálica continua sendo um tipo de embalagem resistente e confiável. Atende muito bem a questão do estoque por longos períodos e aos casos de transportes em terrenos ou situações difíceis como em longas viagens e expedições.

Figuras 166 e 167 – Extrato de tomate e tomates sem pele em conserva, embalados em latas metálicas (folha de Flandres).

Potes de vidro

Por ser um material transparente, rígido e cristalino, proporciona uma ótima visualização do conteúdo, por outro lado, não resiste a choques e impactos, se quebrando facilmente.

Figuras 168, 169 e 170 – Tomates secos, tomates sem pele em conserva e molho de tomate em potes de vidro com tampas metálicas.

Para esta solução de embalagem, é necessário o uso de outros tipos de matérias-primas, o metal usado na confecção das tampas, uma fina peça plástica que faz a vedação no interior das tampas e a etiqueta adesiva que pode ser plástica ou de papel. Tanto o vidro, como o metal e o plástico podem ser encaminhados para a reciclagem e voltar ao ciclo produtivo.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0610419/CA

Plásticos

As embalagens de plástico podem ter formas variadas e representam o material mais versátil para a fabricação de embalagens para alimentos. Elas podem ser fabricadas para atender a diferentes tipos de uso, seja em forma de embalagens simples como os pacotes a vácuo (Fig. 173 e 174), ou de peças injetadas, mais sofisticadas e complexas, como o pote tipo balde (Fig. 171), ou a embalagem aplicadora de molho Ketchup (Fig.172).

Figuras 171, 172, 173 e 174 – Tomates secos, molho Ketchup, extrato de tomate orgânico e molho pronto para massas. Diferentes tipos de embalagens plásticas.

O material permite executar fechos, lacres e detalhes com muita precisão. São produzidas em grandes quantidades por processos industriais e a custos baixos, sendo vistas como soluções competitivas no mundo das embalagens.

Sendo corretamente identificados os diferentes polímeros, e separados no momento do descarte, podem ser reciclados se transformando em outros objetos e retornando ao ciclo produtivo.

Embalagens cartonadas ou Tetra – Pak

As embalagens do tipo cartonadas são muito eficientes para conter produtos líquidos, são constituídas de 3 materiais diferentes, agregados em uma chapa única. O grande problema destas embalagens era a questão da difícil separação dos materiais que a constituem (papel, alumínio e plástico) para a reciclagem, mas que com a tecnologia da separação por plasma, desenvolvida no Brasil, se tornou viável.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0610419/CA

Figuras 175 e 176 – Polpa de tomate em diferentes embalagens multicamadas.

Poderíamos nos aprofundar neste estudo interessante e relacionado aos temas que abordamos neste trabalho, mas já tratamos das características destes materiais, suas vantagens e desvantagens para o sistema de embalagens nos capítulos 3 e 4, de modo que não pretendemos, agora, incrementá-lo.

Considerações sobre o estudo de caso

Constatamos que as embalagens propriamente ditas representam apenas parte do problema que é o enorme desperdício causado por um sistema de distribuição retrógrado e corrompido e pelo uso de embalagens inadequadas ao propósito de acondicionar os produtos hortícolas. Todo o sistema de produção e distribuição de hortifrutigrajeiros ainda está fundamentado no uso da caixa de madeira "K", o que representa uma quantidade enorme de mercadorias que se estragam durante as etapas de sua distribuição e uma perda considerável de tudo o que foi plantado, cuidado e colhido.

A informalidade no setor é grande, fazendo com que as normas para o comércio não sejam respeitadas. O controle e a fiscalização atuam de acordo com seus interesses particulares, ou se mostram insuficientes para dar conta de quantidades tão grandes de mercadorias comercializadas por tantos atores.

> *A existência de um Programa Brasileiro para a Melhoria dos Padrões Comerciais e de Embalagem de Hortigranjeiros, ainda encontra resistência no mercado atacadista. Seja por falta de: investimento, treinamento de mão-de-obra ou devido ao atual sistema de comercialização do tomate. A falta de um sistema adequado, que promova o correto manuseio dos produtos, com a utilização de*

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0610419/CA

> *embalagens apropriadas, reduzem o nível de perdas pós-colheita.* (FERREIRA *et al*. 2003)

Existe grande resistência por parte dos produtores e distribuidores em relação aos mais recentes tipos de embalagens – plásticas e de papelão.

Entendemos que esta resistência se dá, primeiramente, pelo medo e insegurança dos vários atores em romper com a "segurança" estabelecida da embalagem padrão, a caixa "K", que é utilizada há muito tempo. Todos estes atores e as diversas instâncias deste sistema de distribuição estão envolvidos e familiarizados com as características e restrições deste modelo de embalagem.

A indústria informal, que recolhe as caixas nas feiras, supermercados e centrais de distribuição e as revende para as "caixarias", que por sua vez, as revendem novamente para os produtores rurais, movimentam grandes somas de dinheiro neste tipo de comércio. Formou-se, ao longo dos últimos 60 anos, esta poderosa indústria informal, que movimenta o comércio e garante a sobrevivência da caixa "K", apesar de suas deficiências e dos grandes volumes de perdas de mercadorias que seu uso representa. (FRUET, H. 2005)

Os produtores têm a falsa impressão de estarem economizando ao insistirem no uso das caixas "K". As perdas provocadas pelo aspecto rústico deste tipo de caixa não são compensadas pelo seu baixo custo, embora as perdas sejam expressivas, existe um consenso entre a maioria dos produtores, considerando-as perdas padrão e nivelando volumes equivalentes de perdas para todos.

As alternativas que se colocam hoje no mercado nacional são as caixas plásticas e as caixas de papelão ondulado, cada qual com suas peculiaridades, conforme apontamos anteriormente.

A diferença básica entre esses dois tipos de embalagens é que a caixa de plástico é retornável, resiste a muitos ciclos de transporte, enquanto a caixa de papelão ondulado é descartável e dura pouco.

As caixas plásticas exigem, dentro de seu sistema de funcionamento, uma logística semelhante à dos *pallets*. Se comparadas com as caixas de papelão, elas têm a vantagem de poderem ser utilizadas inúmeras vezes e pela facilidade na higienização. Porém, entendemos que estas características são complementares.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0610419/CA

Não existe uma solução mágica para a questão da distribuição de tomates. Cada caso deve ser avaliado de acordo com o cliente, o tipo de transporte a se utilizar, a distância do frete e, principalmente dos cuidados que o produto a ser transportado demanda.

> *"Anita Gutierrez acredita que a caixa de papelão será mais utilizada para os produtos mais caros e para os plantados em áreas distantes do mercado consumidor... Hoje, nos supermercados, as frutas importadas vão para o display nas mesmas caixas de papelão nas quais saíram da área de produção. Frutas nacionais são transportadas em caixas plásticas retornáveis".* (FRUET, H. 2005)

A grande questão que se coloca é que não adianta tratarmos das embalagens isoladamente. É preciso que se defina novamente todo o sistema e a logística da distribuição de alimentos, desde a colheita aos processos de beneficiamento e transporte dos produtos. Assim será possível determinar adequadamente que embalagem deve ser utilizada para qual tipo hortaliça, considerando sempre a localidade em que ela é produzida, sua distância até o local de distribuição e evitando a todo custo as perdas de mercadoria.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0610419/CA