



**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE TECNOLOGIA SENAI
CIMATEC**

MBA em Logística e Gestão da Produção

ANDRÉ LUIS NASCIMENTO DOS SANTOS

**A IMPORTÂNCIA DA EVOLUÇÃO DAS EMBALAGENS DOS HOTIFRUTIS PARA
DISTRIBUIÇÃO FÍSICA**

Salvador

2017

ANDRÉ LUIS NASCIMENTO DOS SANTOS

**A IMPORTÂNCIA DA EVOLUÇÃO DAS EMBALAGENS DOS HORTIFRUTIS PARA
DISTRIBUIÇÃO FÍSICA**

TCC para o MBA em Logística e Gestão da
Produção do Centro Universitário de Tecnologia
SENAI CIMATEC.

Orientador (a): Prof. Carlos César

Salvador

2017

“Tentar e falhar é, pelo menos, aprender.
Não chegar a tentar é sofrer a inestimável
perda do que poderia ter sido”.

(Geraldo Eustáquio)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por ser a razão do meu viver, a minha família, amigos e professores que me ajudaram nessa jornada acadêmica e a todos que participaram diretamente ou indiretamente da construção desse trabalho.

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por ser essencial em minha vida, autor do meu destino e meu guia, a minha avó Maria de Lourdes dos Santos, minha mãe Rita de Cássia Santos Nascimento dos Santos, meus irmãos Carlos Marlei Araújo do Nascimento, Marcos Vinicius Nascimento dos Santos, a minha esposa Adriana Santana e todas as pessoas que acreditam na minha vitória.

RESUMO

O presente trabalho visa abordar a importância da evolução da embalagem para o acondicionamento dos hortigranjeiros na distribuição física, demonstrando um breve contexto histórico e o porquê da sua existência, analisando os modelos, formas, funções e suas finalidades. A partir das análises, verificam-se possíveis problemas causados pelas embalagens inadequadas ou pelo não uso da mesma, gerando desperdícios durante o manuseio dos produtos. Através de um levantamento qualitativo foram apresentadas as vantagens de uma embalagem bem projetada, os testes para melhorar a confiança e diminuir os prejuízos evitando os riscos existentes durante a movimentação, transporte e estocagem.

Palavras-chave: Embalagem. Hortifrútiis. Logística.

ABSTRACT

The present work aims to address the importance of the evolution of packaging for the packaging of horticultural products in the physical distribution, showing a brief historical context and the reason for its existence, analyzing the models, forms, functions and purpose with the tendency to facilitate day to day of society. From the analyzes, there are possible problems caused by inadequate packaging or non-use, generating waste during the handling of the products. Through a qualitative survey the advantages of a well-designed packaging, the tests to improve the confidence and to reduce the damages avoiding the existing risks during the movement, transport and storage are presented.

Key-words: Packing. Hortifrutis. Logistics.

TERMO DE RESPONSABILIDADE

Eu André Luis nascimento dos Santos, acadêmico do curso de MBA Executivo em Logística e Gestão da Produção, orientado pelo professor Carlos César Ribeiro Santos, declaro para os devidos fins que o Trabalho de Conclusão de Curso atendem as normas técnicas e científicas exigidas na elaboração de textos, previstas no Manual para Elaboração de Trabalhos Acadêmicos.

As citações e paráfrases dos autores estão indicadas e apresentam a origem das ideias do autor com as respectivas obras e anos de publicação. Caso não apresente estas indicações, ou seja, caracterize crime de plágio, estou ciente das implicações legais decorrentes deste procedimento.

O Código Penal em vigor, no Título que trata dos Crimes Contra a Propriedade Intelectual, dispõe sobre o crime de violação de direito autoral – artigo 184 – que traz o seguinte teor: Violar direito autoral:

Pena – detenção, de 3 (três) meses a 1 (um) ano, ou multa. E os seus parágrafos 1º e 2º, consignam, respectivamente:

§ 1º Se a violação consistir em reprodução, por qualquer meio, com intuito de lucro, de obra intelectual, no todo ou em parte, sem autorização expressa do autor ou de quem o represente, (...): Pena – reclusão, de 1 (um) a 4 (quatro) anos, e multa, (...).

§ 2º Na mesma pena do parágrafo anterior incorre quem vende, expõe à venda, aluga, introduz no País, adquire, oculta, empresta, troca ou tem em depósito, com intuito de lucro, original ou cópia de obra intelectual, (...), produzidos ou reproduzidos com violação de direito autoral. (Lei n.º 9.610, de 19.02.98, que altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais, publicada no D.O.U. de 20.02.98, Seção I, pág. 3).

Declaro, ainda, minha inteira responsabilidade sobre o texto apresentado no trabalho acadêmico Monografia desenvolvido.

Salvador 20 de Novembro de 2017.

Assinatura do Acadêmico (a)

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Diversas formas e modelos de embalagens para acondicionar produtos	17
Figura 2 - Folhas das árvores e chifres Ocos	19
Figura 3 - Teste de compressão de coluna do papelão, um dos mais importantes quando nos referimos à qualidade.	21
Figura 4 - Teste de gramatura	21
Figura 5 - Teste de impacto	22
Figura 6 - Produção física das embalagens no Brasil	25
Figura 7 - Container sendo carregado com melão para exportação e um carregamento de caixas de transporte com frutas cítricas.	25
Figura 8 - Embalagem Sleeve com suco de frutas	26
Figura 9 – Embalagem de acolchoamento em ovos de galinha	26
Figura 10 - Embalagem Blister para frutas	27
Figura 11 - Container refrigerado podendo ser utilizado para transporte nacional e internacional de produtos, como por exemplo: hortifrútiis	27
Figura 12 - Caixa Embrapa para armazenamento e transporte de hortifrútiis.	28
Figura 13 - Saco feito de material sintético transportando material em grão	28
Figura 14 - O lastro do caminhão se torna a embalagem de acondicionamento para o transporte da melancia e do abacaxi levando abrasão e compressão nas frutas.	30
Figura 15 - Distribuições de embalagens na CEAGESP 1998	31
Figura 16 - Caixas de madeiras utilizadas para transporte de hortifrútiis	31
Figura 17 - Caixas de papelão para embalagens de frutas	33
Figura 18 – Hortifrútiis embalados por saco de juta	34
Figura 19 – Caixas plásticas Embrapa	36
Figura 20 - Transporte a granel de frutas	38
Figura 21 - Contato/colisão do produto com as fretas laterais das caixas.	38
Figura 22 - Algumas vezes o dano não é visível na casca.	39
Figura 23 - Informações que facilitam a distribuição e escolha do produto.	41
Figura 24 - Acondicionamento nas embalagens por segmento de hortícolas para comercializados na CEAGESP em 2012 (em %)	47
Figura 25 - Representatividade geral do uso na atualidade das embalagens para acondicionar hortifrútiis.	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1– Regra para rotulagem do peso líquido	42
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRE	Associação brasileira de embalagem
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CEAGESP	Companhia de entrepostos e Armazéns gerais do Estado de São Paulo
CEASA	Centro Estadual de Abastecimento S/A
CO ²	Dióxido de Carbono
FAO	Organização das Nações unidas para alimentação e agricultura
HF	Hortifrútiis
IBRAF	Instituto Brasileiro de Frutas
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.
NQSN	Nível de qualidade
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o meio ambiente
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio as Micro e Pequenas Empresas

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
1.1 OBJETIVOS.....	14
1.2 PROBLEMÁTICA	15
1.3 JUSTIFICATIVA	15
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	17
2.1 A IMPORTÂNCIA DA EMBALAGEM	17
2.2 DESENVOLVIMENTO HISTÓRICO DA EMBALAGEM.....	19
2.3 TESTE PARA EMBALAGENS	20
2.3.1 <i>Teste de compressão de coluna no papelão ondulado.....</i>	<i>20</i>
2.3.2 <i>Teste de gramatura no papelão ondulado</i>	<i>21</i>
2.3.3 <i>Teste de impacto</i>	<i>21</i>
2.4 RISCO PARA EMBALAGEM.....	22
2.5 PRODUTOS <i>IN NATURA</i>	23
2.6 TIPOS DE EMBALAGENS	24
2.6.1 <i>Caixa de Transporte</i>	<i>25</i>
2.6.2 <i>Embalagem Sleeve.....</i>	<i>26</i>
2.6.3 <i>Embalagem de acolchoamento.....</i>	<i>26</i>
2.6.4 <i>Blisters.....</i>	<i>27</i>
2.6.5 <i>Contêiner</i>	<i>27</i>
2.6.6 <i>Embalagem retornável.....</i>	<i>28</i>
2.6.7 <i>Big-Bag</i>	<i>28</i>
2.7 A EVOLUÇÃO DAS EMBALAGENS NO SETOR HORTÍCOLA	29
2.7.1 <i>Embalagens de madeira</i>	<i>30</i>
2.7.2 <i>Embalagens de papelão</i>	<i>33</i>
2.7.3 <i>Embalagens de nylon e Juta (Sacaria)</i>	<i>34</i>
2.7.4 <i>Embalagens plásticas</i>	<i>35</i>
2.8 PRINCIPAIS PROBLEMAS CAUSADOS PELO TRANSPORTE INADEQUADO DOS HORTIFRÚTIS.....	36
2.8.1 <i>Danos por compressão.....</i>	<i>37</i>
2.8.2 <i>Danos por cortes.....</i>	<i>38</i>
2.8.3 <i>Danos por abrasão</i>	<i>38</i>
2.8.4 <i>Danos por impactos</i>	<i>38</i>
2.9 CLASSIFICAÇÃO DAS EMBALAGENS	39
2.9.1 <i>Quanto a sua função.....</i>	<i>40</i>
2.9.2 <i>Quanto à destinação.....</i>	<i>40</i>
2.10 ROTULAGEM.....	40
2.11 Custos das Embalagens para os hortifrutigranjeiros.....	42
3. METODOLOGIA	42

4. ANÁLISE DE DADOS.....	46
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	51
REFERÊNCIAS.....	56
ANEXO A – EMBALAGENS ADEQUADAS.....	61
ANEXOB–EMBALAGENS INADEQUADAS	62

1. INTRODUÇÃO

A Logística é um conjunto de atividades relacionadas ao controle do fluxo físico de produtos e informações durante as etapas de armazenagem, estocagem e distribuição. Desde então, as empresas buscam agilidades em seus processos com objetivo de alcançar resultados satisfatórios devido à alta competitividade do atual mercado procurando satisfazer os clientes e aumentar os lucros. Nos últimos anos, nota-se uma evolução na diversidade de produtos que surgem e que são oferecidos para os clientes sempre como um diferencial.

O presente trabalho visa abordar a importância da evolução da embalagem para o acondicionamento dos hortigranjeiros na distribuição física, demonstrando um breve contexto histórico e o porquê da sua existência, analisando os modelos, formas, funções e suas finalidades.

A embalagem envolve o produto mantendo-o em um bom estado de consumo por mais tempo porque evita que certos fatores ambientais como: umidade, luz, oxigênio, e os microrganismos que estão na atmosfera, agredam diretamente os alimentos. A embalagem tem outras funções básicas como: orientar e se comunicar com o consumidor, prolongar a vida útil do produto e diminuir as perdas dos produtos por deterioração. Com exceção de um número limitado de itens, como matéria prima a granel e automóveis, praticamente a maioria dos produtos vendidos na atualidade são embalados, seja na sua forma inicial e/ou fases intermediárias de fabricação, colheita, pós-colheita ou transporte.

No processo de compra, a embalagem atua como instrumento de escolha de um produto, evidenciando dessa forma, uma relação consumidor/produto/marca. Além disso, reúne alguns elementos considerados necessários tais como: informações sobre composições nutricionais, prazos de validade, fabricante, serviço de apoio ao consumidor, advertências sobre como acondicionar, manusear e manter o produto em local apropriado.

De acordo a Revista Exame, (abril, 2005) “Nos últimos anos, o Brasil vem se tornando um importante polo de produção, consumo e exportação de embalagens inovadoras. Hoje, 19 das 20 maiores fabricantes mundiais de embalagens estão presentes no país”. Segundo dados da Fundação Getúlio Vargas de São Paulo (2013), a indústria brasileira de embalagens dobrou de tamanho nos últimos quatro

anos. Em 2000, movimentou 16,3 bilhões de reais, tendo uma projeção de 33 bilhões para o ano de 2013. Um crescimento, portanto, de mais de 100%.

A embalagem tornou-se um item essencial no cotidiano da população, pois é utilizada por todas as pessoas desde o produtor até o consumidor, ou seja, ela começa a ser importante do início ao fim do processo de produção e consumo. Por mais simples que seja o produto, o mesmo tem uma embalagem que terá várias funções. Entre essas funções está a identificação do mesmo. O consumidor muitas vezes compra determinado produto por causa da marca ou do fabricante e essas informações estão inseridas na embalagem. A Associação Brasileira de Embalagem (2012), explica que: “A embalagem é um fator que complementa a marca e, por isso, precisa comunicar ao consumidor a sua identidade. Este fator é fundamental”.

De acordo com o instituto brasileiro de frutas (IBRAF, 2015):

O Brasil é um dos três maiores produtores de frutas do mundo. Sua produção superou 43 milhões de toneladas em 2008, representando 5% da produção mundial. Com essa representatividade o país fica atrás apenas da China e da Índia. Cerca de 53% da produção brasileira é destinada ao mercado de frutas processadas e 47% ao mercado de frutas frescas”.

A comercialização dos hortifrúteis vem sendo muito prejudicada por uma série de fatores, tais como: embalagem inadequada para acondicionamento dos produtos, transporte inadequado fazendo com que os frutos percam a qualidade, adequação dos produtos aos padrões exigidos pelos órgãos regulamentadores e os consumidores que cada vez mais estão exigentes na escolha de um produto saudável, fresco, sem manchas, sem marcas de quedas, etc.

1.1 Objetivos

O objetivo geral dessa pesquisa será determinar os principais tipos de embalagens existentes para proteger e transportar os hortifrúteis, demonstrando vantagens e possíveis desvantagens da sua utilização na distribuição física. Nesse sentido os objetivos específicos se configuram nas seguintes trajetórias:

- Identificar os modelos adequados de uma embalagem que suporte a movimentação na logística.

- Explicar como as embalagens tornam os processos logísticos menos complexos, gerando agilidade na movimentação, armazenagem e no transporte.
- Identificar os impactos causados pelo uso inadequado da embalagem para os produtos hortigranjeiros.

1.2 Problemática

Com o objetivo de evitar grandes prejuízos e desperdícios dos hortifrúteis durante a movimentação, transporte e armazenagem é necessário a fabricação de uma embalagem resistente e menos agressiva para os frutos, visando conservar sua qualidade durante a distribuição física. De acordo com Rodrigues (2006), “a embalagem deve ser adequada ao seu conteúdo, suficientemente resistente para suportar todo processo de transferência e armazenagem.”

A partir da premissa do objetivo geral, essa pesquisa apresenta a seguinte questão norteadora: Existem gargalos que impedem a evolução tecnológica das embalagens para os hortifrutigranjeiros?

1.3 Justificativa

A embalagem é fundamental nos processos logístico porque ajuda a reduzir o tempo de carga e descarga dos caminhões, quando bem organizadas geram espaço e ajuda na redução do desperdício de produtos, principalmente nas etapas pós-colheita e a de transporte já que quanto mais organizadas, maior é o número de produtos transportados e menos viagens são geradas, reduzindo as perdas e a emissão de CO₂ liberado na atmosfera pela queima de combustível (ABRE, 2012).

Na atualidade, percebemos a mudança das embalagens de metal e vidro sendo substituídas pelas embalagens de papelão, plástico e cartão, por ter um menor custo. Entretanto, na cadeia logística, tende a dificultar o processo de armazenagem e ganho de espaço devido à composição do material ser menos resistente forçando a redução do empilhamento nos centros de distribuição, transporte e no varejo.

Dados da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO, 2012) confirmam que no âmbito mundial, cerca de um terço dos alimentos

produzidos anualmente para o consumo humano é desperdiçado, equivalendo cerca de 1,3 bilhões de toneladas de alimentos. Essa quantidade seria suficiente para alimentar cerca de dois bilhões de pessoas ao redor do mundo. As perdas e desperdícios de alimentos ocorrem ao longo de toda a cadeia de suprimentos: 28% se dão no âmbito do consumidor; 28% da produção; 22% durante o manuseio e armazenamento; 17% no mercado e distribuição e os 6% restantes na etapa de processamento. O problema das perdas e do desperdício é atribuído principalmente às embalagens deficientes, as quais estão relacionadas diretamente nos danos atribuídos durante o transporte e manuseio (BASTOS, 2014).

De acordo com Serviço Brasileiro de Apoio às Micros e Pequenas Empresas, SEBRAE (ABRIL, 2016), o Brasil desperdiça, em média, 30% de sua produção de frutas e hortaliças. Metade dessa perda é causada pelo manuseio e transporte inadequados. Uma embalagem adequada representa redução do desperdício, aumento da durabilidade e do frescor dos frutos, além de melhorar a apresentação para as vendas.

No Brasil, a cada ano acontece o desperdício de 26 milhões de toneladas de alimentos. Segundo dados da FAO (2012), este volume seria suficiente para alimentar bem 35 milhões de pessoas. As causas das perdas e desperdícios dos hortifrúteis são diversas:

- Embalagem inadequada (podendo chegar a 40% do total de perdas);
- Armazenamento inadequado: o armazenamento deve ser específico para cada produto;
- Tempo de intervalo entre compra e venda;
- Má qualidade do produto;
- Transporte precário (faz com que 20% da safra colhida não cheguem à mesa do consumidor).

Além deste capítulo introdutório sobre os objetivos, problemática e justificativa que nortearam este trabalho, serão apresentado mais quatro capítulos. O capítulo dois apresentará a temática central da pesquisa, que consiste em apresentar um breve contexto histórico, tipos e modelos das embalagens existentes para

acondicionar os hortifrutigranjeiros, além de destacar os principais problemas causados pelo transporte e o uso inadequado das embalagens.

O capítulo três é apresentado à metodologia de pesquisa no qual se baseia este trabalho por meio da coleta e organização dos dados e informações. No capítulo quatro será apresentada a análise dos dados demonstrando os resultados obtidos através da pesquisa realizada. E, por fim, o capítulo cinco apresenta as considerações finais sobre o tema.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A importância da embalagem

As embalagens desempenham um papel importante na conservação da qualidade dos produtos, devendo ter as características de manter a integridade daquilo que nela é transportado e, ao mesmo tempo, ser sustentável, viável economicamente e favorecer a sanidade do produto e sua logística (HORTIFRÚTIS BRASIL, 2014).

Figura 1 - Diversas formas e modelos de embalagens para acondicionar produtos



Fonte: <http://etescoembalagens.com.br/blog/caixas-de-papelao-ondulado/>

A embalagem é fundamental na logística, pois interliga e facilita o trabalho em todas as áreas agilizando o objetivo logístico de entregar certo na hora certa e nas condições adequadas para o consumo. A embalagem tem um papel estratégico, além de criar vínculo visual com o consumidor, dar a proteção precisa para o produto durante a armazenagem e geram espaços quando bem organizadas e

acomodadas dentro das indústrias, centros de distribuição e varejo, gerando menos custos e perdas dos produtos.

O enfoque logístico considera mais as questões de movimentação e armazenagem. Referente a esse aspecto, Moura e Banzato (2003) apontam quatro necessidades básicas da embalagem: proteção do produto, conveniência para movimentação e estocagem, facilidade de identificação e proporcionar segurança.

Ao investir em uma embalagem de qualidade, é possível perceber ganhos na cadeia de produção, distribuição, venda e transportes. As indústrias, seja nos centros de distribuição ou no varejo, favorecem a eficiência produtiva, um melhor armazenamento, uma distribuição eficaz, exposição e atratividade dos produtos nas prateleiras dos supermercados e lojas.

A embalagem facilita a vida do consumidor na identificação do fabricante, do prazo de validade, informações nutricionais, como preparar o produto, onde e quando foi fabricado, tensão do equipamento, especificações técnicas, identificação do lote, quantidade a ser vendido, onde e como deve ser usado, qual a faixa etária de idade é permitido o uso, qual a classificação, qual o estado físico e em qual país foi fabricado, além de alguns modelos específicos possuírem um código de barras que facilitam a identificação e controle do produto durante o processo logístico.

No transporte, facilita o armazenamento, evita possíveis extravios de matérias com alto poder de comercialização, evita e/ou diminui danos no produto, principalmente se tratando de materiais frágeis como vidro, eletrônicos ou perecíveis como alimentos ou flores.

Para os produtos hortícolas a embalagem tem se tornado um grande desafio no processo pós-colheita, pois não existe uma padronização das embalagens para acomodar os hortifrúteis e muitos produtores ainda utilizam embalagens inadequadas para o acondicionamento das frutas e hortaliças aumentando os desperdícios dos produtos. Segundo Fonseca Marcos (2009) “os custos estimados para os procedimentos de pós-colheita aproximam-se de 50% para os produtos perecíveis (mão-de-obra, frete, embalagens).” Como no Brasil as perdas pós-colheita também alcançam esta proporção, isto significa que não se deve negligenciar esta etapa, sob pena de não se conseguir retorno da metade do total investido, desde o preparo do solo até a colocação do produto no mercado.

2.2 Desenvolvimento histórico da embalagem

A embalagem tem sua origem nos primórdios da civilização humana, pois se deriva da necessidade básica do ser humano de se alimentar e buscar formas de guardar, transportar e conservar seu alimento por mais tempo. No início um problema sério era enfrentado pelos primitivos que precisavam transportar água e alimentos, e suas mãos eram usados em forma de concha, dessa forma, não podendo estocar e nem transportar por um longo percurso, devido essa necessidade foi preciso utilizar os crânios dos animais, troncos e folhas das árvores, tecidos e chifres ocos, conforme figura 2. Posteriormente, esses materiais foram gradualmente sendo substituídos por outros naturais, tecidos moldados e costurados, ganhando formas e maior agilidade no processo.

Na primeira guerra mundial se originaram diversas transformações que refletiriam em diversos setores. As embalagens a granel deram espaço para as embalagens individuais com objetivo de facilitar a distribuição dos alimentos, equipamentos e remédios para as tropas em diversos lugares e climas diferentes.

Nos dias atuais a embalagem é motivo de necessidade para conter, proteger e manter a qualidade dos produtos, além de servir como exposição de marcas e levar diversos produtos a mesa dos consumidores.

Segundo ABRE (2006), o mercado de embalagens no país dobrou sua receita líquida e chegou ao patamar de R\$ 31,34 bilhões em 2005. Devido a esse desenvolvimento, o Brasil tem se tornado um país atraente para as empresas do ramo de embalagens fazendo com que a disputa pelo mercado e a busca do processo de modernização e atualização tecnológica fique mais competitiva gerando um ganho nas variedades de produtos para o consumidor.

Figura 2 - Folhas das árvores e chifres Ocos



Fonte:<http://www.caixasorganizadorasp.com.br/artigo.php?recordID=6&artigo=Hist%F3ria%20da%20Embalagem%20no%20Brasil>

2.3 Teste para embalagens

Para caracterização de uma boa embalagem é preciso que sejam realizados alguns testes com objetivo de torná-la confiável e resistente aos impactos sofridos na sua movimentação durante o manuseio. É possível realizar os chamados testes visuais, que identificam os defeitos por atributos, por exemplo, manchas, bolhas, sujeira, falha na gravação ou fechamento entre outros, e os testes dimensionais, por exemplos, altura, comprimento, peso e etc.

Antes de projetar uma embalagem é necessário determinar o esforço que o produto pode suportar, principalmente para produtos frágeis, eletrônicos, mecânicos e alimentícios, o objetivo é gerar defeitos mensuráveis para alcançar um bom NQS: nível de qualidade aceitável.

As embalagens de papelão que existem há cem anos vêm passando por melhorias contínuas onde são empregados modernos recursos e tecnologias. Como desvantagem, absorve água com facilidade amolecendo e perdendo suas principais características, é um material inflamável e tem a necessidade de evitar um empilhamento alto devido a sua fragilidade. Como vantagens é possível destacar a eliminação dos espaços ocupados pelas caixas de madeira, é mais rápido o seu fechamento e muito mais leve, o que facilita o seu manuseio e possivelmente reduz acidentes, diminui o risco de amassamento por abrasão dos produtos, é mais limpa do que a de madeira e a reciclagem do material se tornou o sustento de muitas famílias no país.

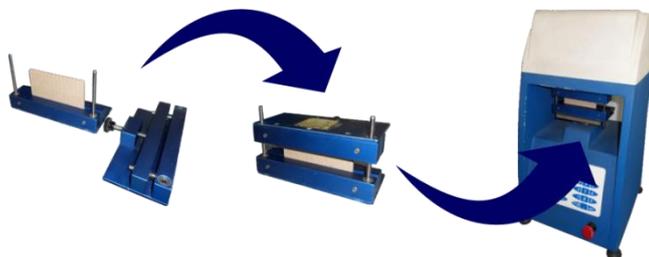
Com objetivo de atestar as melhorias das embalagens é necessária a realização de testes para desenvolver uma melhor qualidade. Para as embalagens de papelão costumam-se fazer testes de gramatura, espessura, resistência a rasgo, rigidez, resistência a tração, teste compressão de coluna e entre outros.

2.3.1 Teste de compressão de coluna no papelão ondulado

As embalagens feitas com papelão ondulado precisam passar pelo teste de compressão que serve para comprovar a qualidade de resistência ao empilhamento, pois o maior interesse é verificar o peso relacionado a um controle mais eficaz da gramatura do papel ondulado no decorrer do processo de fabricação. O teste é feito com uma máquina apropriada usando uma força perpendicular sobre o material a

ser avaliado, o que indica a quantidade de caixas que podem ser empilhadas sobre a primeira, conforme figura 03 abaixo.

Figura 3 - Teste de compressão de coluna do papelão.



Fonte: <http://www.jorsa.com.br/qualidade/>

2.3.2 Teste de gramatura no papelão ondulado

Outro teste muito importante que deve ser realizado nas embalagens de papelão é o teste de gramatura que demonstra o quanto as mesmas são fortes. Esse teste determina a força da embalagem em gramas por metros quadrados, conforme figura 04.

Figura 4 - Teste de gramatura



Fonte: <http://www.jorsa.com.br/qualidade/>

2.3.3 Teste de impacto

Esse teste é realizado com objetivo de medir como os bens são afetados pelas vibrações e choques, geralmente acontece na movimentação da carga, conforme Figura 5.

Figura 5 - Teste de impacto



Fonte: <http://www.manutencaoesuprimentos.com.br/conteudo/7169-como-e-feito-um-teste-de-embalagem/>

Existem outros testes, por exemplo: Absorção, Adesivo, Cisalhamento, Opacidade, Empilhamento e Vibração, que são realizados nos variados modelos e tipos de embalagens, com objetivo de aumentar a qualidade e, conseqüentemente, diminuir os desperdícios dos produtos.

2.4 Risco para embalagem

Com a necessidade de movimentação, armazenagem, estocagem e transporte, as embalagens correm certos riscos externos provenientes de descuidos e acidentes gerando prejuízos e danos aos produtos. Muitos desses acidentes ocorrem devido ao manuseio inadequado das embalagens e principalmente quando estão abastecidas de produtos. Para os hortifrúteis, por serem mais delicados é necessário tomar alguns cuidados para evitar maiores desperdícios, como por exemplo:

- Não jogar as caixas de madeiras, pois aumentará o risco do dano por compressão ou por corte das frutas e hortaliça;
- Carregar as caixas de papelão de forma firme, consistente e segurando-a por baixo, e nunca pelas abas, para evitar o risco do rasgo;
- Evitar abrir as caixas de madeira com ferramentas inadequadas e de forma agressiva;

- Evitar empilhamentos excessivos principalmente quando estas estiverem abastecidas de produtos, pois a embalagem da base não suportará o peso das demais.

É possível listar alguns outros riscos que as embalagens podem sofrer, bem como perfurações, mudanças de temperaturas, umidade, vibrações, contaminação, atrito, insetos e roedores, compressão, choques, impactos e queda.

2.5 Produtos *in natura*

Segundo a resolução SESA nº 748 (2014. p, 3) o produto hortícola *in natura* é todo produto originário de lavouras de hortaliças e frutas, destinado ao consumo humano. Por ser um produto *in natura*, necessita de cuidados especiais, pois são muito frágeis e podem sofrer danos tanto ao ser embalado como ao ser transportado. Se não forem embalados e transportados com os devidos cuidados podem apresentar amassamentos e ferimentos. Isso pode prejudicar a aparência desses vegetais diminuindo o seu valor comercial no mercado.

Segundo Luengo, et al (2001. p, 152). “os danos mecânicos além de prejudicar diretamente a aparência do produto proporcionam a queda no seu valor comercial”, constituindo na principal via de penetração de agentes patogênicos, que levam à deterioração e perda do alimento.

A caixa “K” como ficou conhecida na segunda guerra mundial por transportar querosene, ainda é muito utilizada nos dias de hoje para transportes de hortifrúteis sendo o tomate um dos frutos mais transportado nesse tipo de embalagem. A caixa é feita de ripas de madeira e possui características que favorecem e comprometem a durabilidade e qualidade dos frutos. Apresenta superfície áspera, profundidade excessiva e possui aberturas laterais cortantes, quando fechada, faz com que o fruto receba uma pressão dos outros frutos facilitando as injúrias e a perda do produto.

A Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo (1995) mediu perda pós-colheita de 34,04% em tomates da Ceasa sendo que deste total 14,92% eram decorrentes de embalagens inadequadas, ou seja, um valor considerado alto de desperdícios que não chega aos centros de distribuição e conseqüentemente a mesa do consumidor.

Após a colheita é necessário que os produtores sigam alguns padrões nas embalagens com objetivo que os HF (hortifrúti)s cheguem saudáveis aos centros de distribuição, como por exemplo, a embalagem deve:

- Ser leve e menos volumosa facilitando o transporte manual e carregamento dos caminhões;
- Ter facilidade de abrir e/ou fechar;
- Ser resistente ao empilhamento facilitando a distribuição física e aos impactos;
- Ser higienizável e reciclável;
- Valorizar o produto comercialmente.

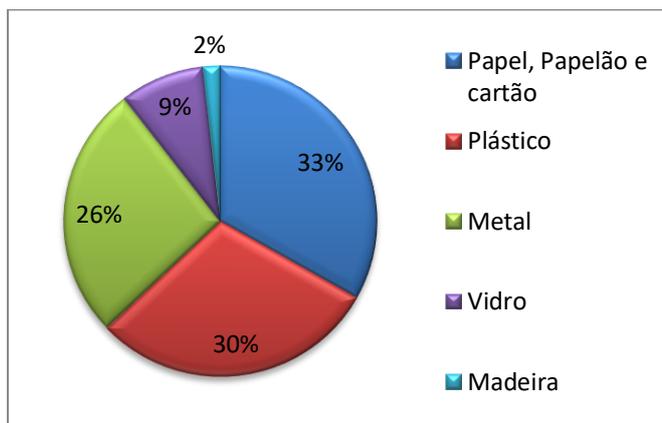
A Instrução Normativa Conjunta SARC/ ANVISA/ INMETRO nº 009/2002 nos informa que as embalagens de produto precisam de higiene, rótulos e da qualidade de serem descartáveis.

2.6 Tipos de embalagens

Para atender a demanda dos diversos modelos, formas e tamanho dos produtos, existem diversos tipos e modelos de embalagens, seguindo sempre seus principais objetivos dentro do mercado que é envolver, proteger e vender os mesmos. Hoje, com a evolução das atividades econômicas, dificilmente conseguimos imaginar o deslocamento dos produtos sem estar envolvidos em uma embalagem.

As empresas além de utilizarem as embalagens para acondicionar seus materiais para comercialização, com objetivo de proteger e preservar a qualidade dos produtos ao longo do trajeto a ser concluído, utiliza-se como forma de marketing do seu produto e marca. Conforme figura 6, a HF Brasil (2014) ilustra a participação da produção física de embalagens no Brasil, levado em consideração o acondicionamento de produtos no geral, não sendo exclusivo para os produtos hortifrutigranjeiros.

Figura 5 - Produção física das embalagens no Brasil



Fonte: Elaborado pelo IBRE/FGV a partir de dados do IBGE (2013).

A seguir, foram destacadas algumas embalagens e suas definições utilizadas no dia a dia para acondicionar produtos de diversos tipos, modelos e tamanho.

2.6.1 Caixa de Transporte

É uma embalagem própria para transportar vários produtos ou produtos de porte maior. Pode ser feita de plástico rígido, papelão ondulado, ferro ou madeira, o que garante segurança e proteção ao produto até seu destino final. É o que demonstra a figura 7.

Figura 6 - Container sendo carregado com melão para exportação.



Fonte: <http://www.pontodevistaonline.com.br/exportadora-de-frutas-do-ceara-se-instala-no-rn/>

2.6.2 Embalagem Sleeve

Embalagem estrutural aplicada sobre garrafas, frascos e potes, conforme figura 8.

Figura 7 - Embalagem Sleeve com suco de frutas



Fonte: <http://pierplast.com.br/rotulos-sleeve>

2.6.3 Embalagem de acolchoamento

É um tipo de proteção tradicionalmente utilizado por empresas de mudanças, é o tipo de embalagem ideal para embalar produtos de forma irregular e frágeis. Utilizam-se nas embalagens materiais com características de amortecimento, bem como, isopor, plásticos bolhas ou sacos com ar, exemplos de produtos necessários utilizarem essa embalagem: material feito de vidro, louças e frutas sensíveis a impacto, conforme figura 9.

Figura 8 – Embalagem de acolchoamento em ovos de galinha



Fonte: <http://www.emobile.com.br/blog/gerenciamento-estrategico-para-a-industria-moveleira/2014/03/22/setor-moveleiro-embalagens-para-ecommerce/>

2.6.4 Blister

É uma embalagem composta de uma cartela suporte, cartão ou filme plástico, sobre o qual o produto é fixado por um filme em forma de bolha. Por exemplo, comprimidos, pilhas e frutas, conforme figura 10.

Figura 9 - Embalagem Blister para frutas



Fonte: <https://portuguese.alibaba.com/product-detail/disposable-blister-fruits-compartment-clamshell-fruits-packaging-plastic-pet-fruits-clear-clamshell-box-60563352203.html>

2.6.5 Contêiner

O contêiner é um material em formato de caixa, com dimensões fixas que condicionam os produtos, e, dessa forma, facilitam o seu transporte, conforme demonstra a figura 11.

Figura 11 - Container refrigerado podendo ser utilizado para transporte nacional e internacional de produtos, como por exemplo, hortifrútiis.



Fonte: <https://universodalogistica.wordpress.com/2010/05/18/tipos-de-containers/>

2.6.6 Embalagem retornável

As embalagens retornáveis são elementos de grande importância no mecanismo logístico. São amiúde construídas de aço ou plástico ou vidro, conforme Figura 12.

Figura 12 - Caixa Embrapa para armazenamento e transporte de hortifrúttis.



Fonte: <https://www.embrapa.br/busca-de-projetos/-/projeto/2757/validacao-de-embalagens-para-comercializacao-de-hortalicas-e-frutas-e-transportador-de-embalagens-e-acessorios-para-colheita>

2.6.7 Big-Bag

São sacos de material sintético com fundo geralmente circular ou quadrado, utilizados frequentemente para produtos industrializados em grãos ou em pó. Devido à perda com facilidade desses materiais, a utilização dessa embalagem tenta assegurar o menor desperdício possível, conforme figura 13.

Figura 13- Saco feito de material sintético transportando material em grão



Fonte: <http://www.mundiallog.com.br/big-bag-embalagens>

2.7 A Evolução das embalagens no setor hortícolas

As embalagens de boa qualidade e adequada para acondicionar os produtos hortícolas podem contribuir para diminuir o elevado desperdício pós-colheita que ocorre em todo o país, pois segundo relato da Embrapa sobre a colheita das hortaliças (2006), cerca de 20% a 30% são desperdiçados e um dos causadores dessas inúmeras perdas é a embalagem utilizada de forma inadequada, fora dos padrões e da uniformidade dos frutos.

Além de conter e proteger o produto, se tratando de hortifrútiis, é necessário se preocupar em reduzir as mudanças internas de temperatura de exposição e armazenamento das embalagens e dos frutos, e assim reduzir a condensação de água na superfície das hortaliças ou na parte interna da embalagem, evitando assim o crescimento de fungos e bactérias patogênicas que afetam a aparência e qualidade do produto. Hoje, algumas embalagens utilizadas para o transporte de hortifrútiis têm facilitado para que as bactérias se propaguem, visto que além de não serem higienizáveis proporcionam ferimentos nos frutos que conseqüentemente ao logo da fase de distribuição e armazenagem tornam os produtos contaminados.

As embalagens mais utilizadas para o acondicionamento dos hortifrútiis são as de madeira, papelão e plásticos, tendo também os sacos de nylon e juta. A carroceria dos caminhões também é utilizada como embalagens de alguns hortifrútiis como, por exemplo, melancia, abacaxi, mamão formosa, conforme Figura 14. No caso desses hortifrútiis, para diminuir os danos mecânicos como abrasão e compressão na carroceria dos caminhões, é necessário que o transporte seja realizado no período da noite devido à temperatura ser mais baixa e a umidade relativa ser mais alta (LUENGO, R.F; CALBO, A.G, 2009). Ainda assim, é preciso ter o cuidado para evitar o empilhamento alto para não machucar os frutos que estão no lastro do caminhão.

Figura 14 - O lastro do caminhão se torna a embalagem de acondicionamento para o transporte da melancia e do abacaxi levando abrasão e compressão nas frutas.



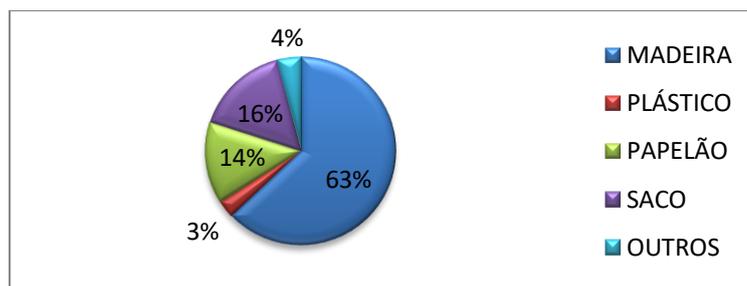
Fonte: <http://secom.to.gov.br/noticia/78964/>

2.7.1 Embalagens de madeira

As embalagens de madeiras muito utilizada por produtores, distribuidores, atacadistas e varejistas são as caixas “K”, “M”, torito e engradado. O uso das caixas de madeira pelos hortifruticultores foi difundindo pela Portaria nº 127, de 14 de outubro de 1991. Esse documento definiu a utilização do modelo K para tomates e modelo M para citros. De acordo com Silva G, V (2006) A Portaria 127/91 ao determinar as dimensões internas de todas as embalagens utilizadas no atacado hortícola brasileiro, impossibilitava o desenvolvimento de novas embalagens, não permitindo que o setor acompanhasse as inovações do mercado, resultantes da modernização dos setores do atacado e varejo.

A CEAGESP (1998), citado por Silva G, V (2006), demonstra através de gráfico a hegemonia da embalagem de madeira como principal caixa para acondicionamento dos hortifrutigranjeiros, conforme figura 15.

Figura 15 - Distribuições de embalagens na CEAGESP 1998



Fonte: CEAGESP 1998

As embalagens que não seguem as normas exigidas podem provocar danos mecânicos nos produtos. Por serem reutilizáveis podem transmitir bactérias e fungos, que causam doenças e perdas pós-colheita sendo difícil higienizá-las, conforme figura 16. As principais vantagens dessas embalagens são o baixo custo para aquisição e elevada resistência podendo ser reutilizada cinco vezes como é o caso da caixa “K” em um ano. As caixas “M” por ser mais robustas e reforçadas (EMBRAPA HORTALIÇAS, 2006). Segundo Castro e Juliete (2009) “como desvantagens, não permitem a unitização da carga, ou seja, não são paletizáveis, são pesadas, sujas, de má aparência, além de machucar o produto, e acarretar perdas e contaminações”.

As caixas de madeiras até hoje são utilizadas para acomodação de hortifrúti, porém apresenta superfície áspera, a matéria prima das caixas, consiste na absorção da água dos produtos hortifrutícolas lavados e, sem secagem adequada, chega a representar 37% do peso da embalagem, aumentando os riscos para a saúde do operador do ponto de vista ergonômico. (Castro, R; Juliete, P.S. 2009)

E de acordo Bruno, M. A. *Pet al*, “com altura dessas caixas aumenta sua capacidade de carga, torna a embalagem mais pesada, alcançando 23kg em média, o que aumenta a compressão entre os frutos. O peso bruto excessivo reduz a produtividade do manuseio para o transporte, carga e descarga. Além disso, os modelos K e M dificultam o transporte e unitização”.

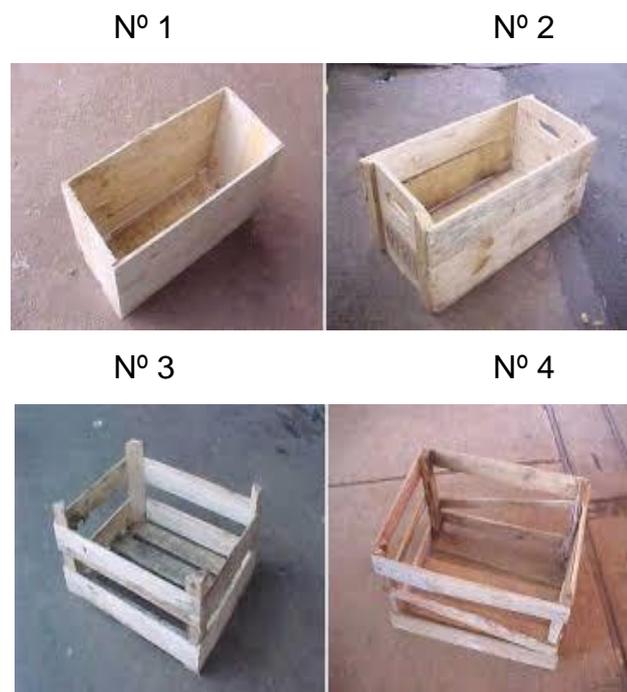
Figura 16 - Caixas de madeiras utilizadas para transporte de hortifrúti

Nº 1 - Caixa “K”

Nº 2 - Caixa “M”

Nº 3 - Caixa Torito

Nº 4 - Caixa Engradado



Fote:<http://www.hortibrasil.org.br/images/stories/biblioteca/faqemb/resp41.htm>

Os produtos mais transportados nas caixas “K” e “M” são abobrinha, alcachofra, batata-doce, berinjela, beterraba, cará, cenoura, chuchu, ervilha, gengibre, inhame, jiló, mandioquinha, maxixe, pepino, pimentão, pimenta, quiabo, tomate, vagem e as frutas cítricas. As caixas de madeira tipo torito e engradados usados para hortaliças folhosas, como alface, chicória, cebolinha, coentro; hortaliças-flores, como brócolis e couve-flor; e hortaliças de raiz com folhas, como o nabo, apresenta frestas na caixa mais larga e causa muito fermento ao produto e não tem medidas externas paletizáveis.

Para Luengo, R.F; Calbo, A.G (2009) o tempo de carga ou descarga manual de um caminhão é de duas horas e meia, enquanto com o uso de embalagem paletizável e empilhadeira o tempo é de 20 minutos. Na distribuição física as caixas de madeiras não trazem vantagens para otimização dos processos logísticos porque além de precisar de espaço para armazenamento devido à dificuldade de empilhamento das caixas, requer mão de obra para carga e descarga das mercadorias.

A embalagem de madeira do tipo K é produzida de forma rústica, e com formato pouco favorável ao transporte adequado do produto, com fechamento impróprio e de pouca proteção para o conteúdo, principalmente para os frutos próximos às paredes da embalagem, o que causam perdas por impacto, compressão e corte. (BRUBO, M. A. P et al., 2013).

2.7.2 Embalagens de papelão

Formado basicamente pela união de papéis, capas e papel miolo ondulado, possui um material com uma estrutura resistente e leve, sendo utilizada como embalagem em grande parte dos acondicionamentos dos produtos hortifrutícolas. Essa embalagem facilita o desempenho das atividades logísticas, o empilhamento, paletização e otimização de cargas e descarga. Ao contrário das caixas de madeira, dificilmente transmitem doenças, conforme figura 17.

Nas centrais de abastecimento as caixas de papelão são muito utilizadas para acondicionamento de frutas, produtos com uma maior valorização no mercado. Nos supermercados as caixas foram bem aceitas devido à facilidade para exposição dos produtos em suas gôndolas evitando o mínimo de manuseio possível das frutas, pois utilizam as próprias caixas dos produtos. Dessa forma, é possível oferecer para o consumidor um produto com maior higiene, maior qualidade e atratividade. No Brasil, os hortifrúteis representam cerca de 10% do faturamento dos supermercados e, devido a esse valor, esses setores têm dedicado maior atenção às frutas, verduras e legumes, no intuito de aumentar seus lucros. (LIMA, L. M 2013).

Figura 17 - Caixas de papelão para embalagens de frutas



Fonte: http://www.zaruembalagens.com.br/papelao_ondulado.php

Apresentam como desvantagem, alto custo para aquisição, não é reutilizável, demonstra a necessidade do controle do teor de água remanescente da lavagem das frutas para manter a sua estrutura íntegra levando alguns produtores e comerciantes a utilizar outras embalagens específicas, por exemplo, uma sacola plástica para reter essa água e não danificar a embalagem devido a sua fragilidade em se desintegrar com produtos líquidos.

As embalagens de papelão, apesar de apresentar um alto custo para aquisição comparado às embalagens de madeira, desperta o interesse de produtores e distribuidores para sua utilização. Geralmente quando se trata de longas viagens para o transporte dos hortifrúteis devido a não obrigatoriedade da devolução das caixas que se torna uma solução se comparado as caixas plásticas e de madeira que são necessários a devolução, já que podem ser utilizadas inúmeras vezes.

2.7.3 Embalagens de Nylon e Juta

Os sacos de nylon e juta são mais utilizados para embalar batatas, laranja, cebolas e abóbora com capacidade de 20kg, 30kg e 50kg, conforme figura 18. Trata-se de uma embalagem de baixo custo e muito usada para acondicionamento de verduras, porém não protege devidamente o produto causando ferimentos nas hortaliças, além da exposição do produto as condições do tempo como sol e chuva e em contato direto com os lastros dos caminhões que muitas das vezes não são higienizados podendo passar bactérias para os produtos transportados.

A juta é uma fibra têxtil vegetal extraída nas margens do rio Solimões e Amazonas no início da vazante. A extração dessa fibra é a principal atividade econômica das populações ribeirinhas da região da Amazônia.

Figura 108–Hortifrúteis Embalados com Sacos de Juta



Fonte:<http://revistagloborural.globo.com/Revista/Common/0,,EMI339275-18532,00-NOVO+SACO+DE+JUTA+DIMINUI+CUSTOS+NA+CADEIA+DA+BATATA.html>

2.7.4 Embalagens plásticas

As caixas plásticas têm se tornado uma alternativa para reduzir os desperdícios dos hortifrúteis, pois apresentam um melhor acabamento, possibilitam a ventilação dos hortifrúteis mesmo em lugares climatizados, são reutilizáveis, tem uma maior durabilidade, são resistentes, leves, permiti a paletização, facilita a higienização, secagem e não há um acúmulo de água dificultando a propagação de problemas fitossanitários entre os produtos.

Destaca-se como ponto negativo, o custo para aquisição, sendo mais caras que as caixas de madeira, porém, seu custo compensa comparada a redução de perda que podem obter-se, além do custo para aquisição, podemos destacar o planejamento necessário para devolução das caixas ao seu remetente, tendo um processo com alto custo para retorno.

A caixa de madeira foi à principal embalagem utilizada para embalar e transportar legumes e hortaliças, mas em 1999 uma nova embalagem foi colocada no mercado com o objetivo de comercializar tomate e pimentão. Essa embalagem lançada pelo grupo Embrapa, pela Embrapa Hortaliças passou a substituir a caixa K porque oferecia vantagens que diminuía no custo de produção e no preço de atacado.

Ao estudarem o preço da embalagem K em comparação as caixas de plástico da EMBRAPA verificaram que a segunda opção se torna mais atraente no longo prazo. Visto que a durabilidade da caixa de plástico é de 5anos calcula-se uma redução de 10,14% no custo de produção e 5,92% no preço do atacado. (Luengo, R.Fet *al.*, 2003).

Os modelos das caixas plásticas Embrapa lançadas foram: HF 5323 – 50 cm x 30 cm x 23 cm, HF 5317 – 50 cm x 30 cm 17,5 cm, HF 6535 – 60 cm x 50 cm x 35 cm, HF 6517 – 60 cm x 50 cm x 17,5 cm, conforme figura 19.

Figura 19 – Caixas Plásticas Embrapa



Fonte: <https://www.embrapa.br/busca-de-projetos/-/projeto/2757/validacao-de-embalagens-para-comercializacao-de-hortalicas-e-frutas-e-transportador-de-embalagens-e-acessorios-para-colheita>

2.8 Principais Problemas Causados pelo Transporte Inadequado dos Hortifrúti

Nossa matriz de transporte brasileira ainda é muito dependente do modal rodoviário. Nos últimos anos tivemos uma melhoria na qualidade das nossas rodovias devido as privatizações/concessões das estradas públicas iniciadas nas ultimas décadas. Mesmo assim, temos muito que melhorar devido o grau de utilização para deslocamento das frutas e hortaliças do Sul a Norte e Leste ao Oeste do País.

Segundo Ballou (2001) “a logística adiciona valor aos produtos e aos serviços que são essenciais para as vendas e satisfação dos clientes”.

De acordo com a Hortifrúti do Brasil (2014), ao analisar em detalhes a logística brasileira e a distribuição espacial do agronegócio, diversos gargalos são evidenciados. O transporte brasileiro tem 61,1% do total de cargas movimentadas por rodovias, 20,7% por ferrovias, 13,6% transportes aquaviários, 4,2%, dutoviários e 0,4% por via aéreo.

Nesse sentido, o agronegócio brasileiro é altamente dependente das rodovias para escoamento interno e exportação de seus produtos, em longas distâncias. Sob uma ótica econômica, as ferrovias e hidrovias apresentam maiores competitividades de custos para longas distâncias, enquanto que o rodoviário é opção para curtas e médias distâncias (até 600 km). Tal desbalanceamento impacta em maior custo logístico e conseqüentemente perda da competitividade do setor.

Devido à precariedade das estradas as frutas e hortaliças sofrem no transporte, principalmente quando é transportada a granel, em caixas de madeiras ou em transportes não refrigerados, tornando a competitividade do HFs altamente

dependente do aspecto logístico. É fácil perceber o quanto um transporte eficiente contribui para qualidade do produto. Segundo Thiago Guilherme Péra (2014), “o principal desafio na logística de hortifrutícolas é manter a competitividade do produto com o menor custo de transporte, dados os gargalos logísticos que enfrentamos no país”.

Os principais problemas causados nos hortifrútiis devido à precariedade das estradas, o mau acondicionamento, as mudanças climáticas que o produto sofre por não serem transportadas em caminhões que mantenha uma temperatura constante, o tipo e a duração do transporte até o destino são:

Deterioração: Produtos transportados com doenças ou com maturação avançada são mais sensíveis à deterioração. É agravada pelas injúrias mecânicas, visto que a exposição do interior ou de partes mais internas da casca do produto aumenta a contaminação por bactérias deteriorantes.

Injúrias mecânicas: A trepidação nas estradas aumenta os danos físicos, causados pelo choque dos hortifrutícolas. Esses danos geralmente aceleram o amadurecimento dos produtos, que perdem a firmeza em alguns casos. Nas injúrias mecânicas, também estão inclusos os danos ocorridos por compressão, por cortes, por abrasão e os danos gerados devido aos impactos.

2.8.1 Danos por compressão

Quando o produto é acondicionado na embalagem de transporte e/ou no veículo de forma a ser pressionado seja pela própria embalagem ou por uma quantidade excessiva de itens por cima; a compressão pode causar amassamento, conforme figura 20.

Figura 20 - Transporte a granel de frutas



Fonte:<http://www.olaserragaucha.com.br/noticias/geral/26572/Em-Gramado-foram-apreendidas-2-5-toneladas-de-legumes-frutas-e-verduras.html>

2.8.2 Danos por cortes

O contato e/ou colisão com superfícies (inclusive as frestas laterais das caixas) podem causar cortes na casca da fruta ou hortaliças, conforme figura 21.

Figura 21 - Contato/colisão do produto com as frestas laterais das caixas.



Fonte:<http://odia.ig.com.br/noticia/rio-de-janeiro/2015-07-28/alimentos-danificados-em-transporte-e-manuseio-vao-parar-dentro-do-lixo.html>

2.8.3 Danos por abrasão

A abrasão é o contato do produto com superfícies ásperas, como as caixas de madeira. Podem ocorrer devido à vibração do veículo durante o transporte e pode destruir as camadas mais externas da casca.

2.8.4 Danos por impactos

É uma das injúrias mais comuns e pode ocorrer durante todo o processo (colheita, armazenagem, transporte). Ocorre quando o produto sofre quedas, colide com superfícies não protegidas ou até mesmo com outros frutos. Contudo, os efeitos podem demorar a aparecer, podendo até mesmo não serem visíveis, chamados de injúrias internas, conforme figura 22.

Figura 22 - Algumas vezes o dano não é visível na casca.



Fonte: <http://www.faep.com.br/comissoes/frutas/cartilhas/frutas/mamao.htm>
Fonte: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/154309/1/SDC186.pdf>

2.9 Classificação das embalagens

Existem embalagens que são destinadas para transportes de hortifrútis (caixa de madeira ou papelão), ou de apresentação (uma lata de leite) e embalagens de conservação (óleo ou graxa que reveste uma peça metálica para conservá-la). Uma embalagem ou um grupo de embalagem pode ser classificado como retornável, reutilizável e descartável. Segundo a ABRE(2006), a embalagem:

- Descartável pode ter uma estrutura menos robusta, requerendo menos matéria-prima em sua composição e energia para o seu processamento, o que implica em ganho ambiental. Por ser descartada após o consumo do produto, esta embalagem deve prever formas de desmontagem e reciclagem ou reaproveitamento das matérias-primas utilizadas em sua estrutura.
- Retornável é aquela que retornará à indústria. Esta deverá passar pelas etapas de transporte da logística reversa e pelo processo de lavagem e esterilização. A sua estrutura e tecnologia, de abertura e fechamento, deverão prever o acondicionamento de produtos em escala industrial. Pode ser reaproveitada para acondicionar os

produtos, desde quando possua estrutura adequada para manter o produto em segurança e dentro das normas estabelecidas pelos órgãos competentes.

2.9.1 Quanto a sua função

Existem algumas funções que as embalagens podem exercer como contenção, proteção, comunicação e utilidade. Um produto pode conter diversas embalagens em sua volta sendo que as mais usadas são as primárias que estão diretamente em contato com o produto, as secundárias envolvem uma ou mais embalagens primárias e as terciárias ou as de transportes.

2.9.2 Quanto à destinação

O avanço da tecnologia gerou um aumento do nível da descartabilidade dos produtos em geral, acelerando a obsolescência do mesmo. Após utilizar a embalagem, devemos ter a preocupação de destiná-la corretamente preservando o meio ambiente e consequentemente evitando o lixo urbano. A quantidade de resíduos gerados hoje tem ultrapassado a do material reaproveitado, que muitas das vezes se dá pela inexistência de canais de distribuição reversos devidamente estruturados dentro das empresas.

Todos os anos as cidades geram 1,3 bilhão de toneladas de resíduos sólidos. Segundo as estimativas da agência, a quantidade de lixo deve chegar a 2,2 bilhões de toneladas até 2025. [...], ainda de acordo com o portal TERRA (2012) no Brasil são produzidas diariamente cerca de 250 mil toneladas de lixo, sendo a cidade de São Paulo a que mais produz lixo no país, com cerca de 19mil toneladas por dia, sendo 52% lixo orgânico, 26% papel e papelão, 3% plástico, 2% metais e os outros não mencionados 15%. (Programa das Nações Unidas para o meio ambiente (2012), citado pelo portal TERRA (2012).

2.10 Rotulagem

Com objetivo de orientar aos clientes, parceiros e transportadores a evitar possíveis danos nos produtos, além de demonstrar os cuidados especiais a serem adotados no manuseio do transporte e armazenagem, são utilizados os rótulos. As embalagens ou os produtos podem ter algumas simbologias, marcas ou rotulação, principalmente quando a carga apresenta características de fragilidade,

periculosidade ou outras particularidades. Segundo a secretaria de saúde do estado do Paraná (2012),

O rótulo é uma identificação que pode ser uma etiqueta colada ou impressa na embalagem, um carimbo ou outras formas de impressão, que deve conter as informações obrigatórias sobre a origem do produto de forma legível e de fácil visualização.

A rotulagem nos produtos é muito importante, principalmente nos hortigranjeiros que exigem cuidados essenciais tanto para o transporte como para o consumo porque propiciará uma comercialização segura. O rótulo tem como objetivo oferecer informações imprescindíveis sobre o produto em questão. De acordo com a resolução da secretaria estadual da saúde do estado do Paraná (nº 748/2014), “o comercio terá que utilizar um modelo padrão para rotular os alimentos, devendo conter minimamente informações sobre o nome do produto, a procedência e identificação do fornecedor, bem como CPF, CNPJ, razão social e nome fantasia”, conforme figura 23.

Tendo os nomes dos produtores vinculados nos alimentos, os comerciantes poderão identificar seus fornecedores, bem como os consumidores escolher melhor o que comprar. Sem a rotulagem nos produtos ou nas gôndolas dos distribuidores, a vigilância sanitária dificilmente puniria os produtores ou fornecedores que adulteram os produtos com objetivos de obter vantagens de venda no mercado competitivo, ou seja, produto com qualidade duvidosa para o consumo. Atualmente, estima-se que 26% dos produtos hortigranjeiros vendidos ao consumidor apresentam níveis elevados de resíduos de agrotóxicos que preocupam as autoridades de saúde. (PORTAL TRIBUNA DE CIA NORTE, 2016).

Figura 23 - Informações que facilitam a distribuição e escolha do produto.



Fonte: <http://hortifrutivarejo.net/tag/rotulo-de-hortifruti/>

Outro fator muito importante a ser observado é o peso líquido que deve está destacado no rótulo de cada produto. De acordo com a Portaria do INMETRO nº 157 (2002) a altura mínima das letras (g) e (kg) e dos números que indicam o peso líquido no rótulo são determinadas pela quantidade do produto na embalagem conforme a tabela a seguir (Tabela 1).

A altura mínima das leras (g) e (kg) que identificam a unidade de medida deve ser 2/3 da altura dos algarismos que identificam o peso líquido.

Tabela 1– Regra para rotulagem do peso líquido

PESO LÍQUIDO DO PRODUTO	ALTURA MÍNIMA DOS NÚMEROS
Até 50 gramas	2mm
De 50 a 200 gramas	3mm
De 200 a 1000 gramas	4mm
Maior que 1000 gramas	6mm

2.11 Custos das Embalagens para os hortifrutigranjeiros

As embalagens tem um papel fundamental para a redução dos desperdícios ocorridos pós-colheita dos hortifrutigranjeiros. Os produtores, distribuidores e varejistas encontram dificuldades para o uso de embalagens adequadas e que suportem a movimentação no transporte, armazenagem e estocagem protegendo os produtos hortícolas de possíveis deteriorações e injurias mecânica como vibração, compressão e cortes. Segundo relato da Embrapa sobre a colheita das hortaliças (2006), “cerca de 20% a 30% são desperdiçados e um dos causadores dessas inúmeras perdas é a embalagem utilizada de forma inadequada, fora dos padrões e da uniformidade dos frutos”.

Apesar das caixas de madeiras terem suas desvantagens superiores as suas vantagens, ainda são muito utilizadas pelas centrais de abastecimentos devido ao

seu baixo custo de aquisição e elevada resistência, mas a reutilização dos caixotes de madeiras e com a falta da correta higienização, podem gerar sérios problemas sanitários ao produto transportado e o acúmulo de diversos fungos e bactérias deterioradoras e até mesmo patogênicas.

Os sacos de nylon e juta são embalagens de baixo custo e muito usadas para acondicionamento de verduras, como por exemplo, batata e cenouras, porém não protege devidamente o produto causando ferimentos neles, além da exposição do produto as condições do tempo como sol e chuva.

As embalagens de papelão têm um custo mais elevado comparadas as embalagens de madeiras, porém, facilita o desempenho das atividades logísticas, dificilmente transmitem doenças, além de possuir outras vantagens comparadas às embalagens de madeira. São muito utilizadas no acondicionamento de frutas de maior valor agregado e para cargas de longas distâncias porque o custo com frete das embalagens retornáveis vazias é muito elevado, então, nesses casos, as caixas de papelão podem se tornar viáveis economicamente.

Os altos custos para aquisição e manutenção das embalagens consideradas como promissoras no ramo hortícola, tem se tornando um problema para redução dos desperdícios causados pelo uso inadequado das embalagens. Segundo Luego (2009. p, 81), “a redução de custos é obtida pela redução de perdas, pelos ganhos logísticos e de economia de escala”.

As caixas plásticas para os produtos hortícolas vêm gradualmente e lentamente substituído às caixas de madeiras, oferecendo uma série de vantagens frente às demais opções existentes no mercado. Destaca-se por ser higiênica, funcional, resistente, de fácil transporte e são retornáveis. Como desvantagens têm o seu alto custo para aquisição comparado às embalagens de madeira e papelão, além de exigir um controle de retorno dessas caixas para o produtor de origem, já que elas são retornáveis.

Por serem reutilizáveis (atendendo assim á legislação atual) e por implicarem reduzindo o nível de perdas, as caixas plásticas podem ter seu custo rapidamente amortizado ao longo do tempo, o que as tornam uma opção bastante vantajosa em termos de embalagens. (LUEGO, RITA, et al, 2009. p, 109).

3. METODOLOGIA

As metodologias de pesquisa segundo os objetivos são classificadas como exploratória, descritiva e explicativa. Segundo Gil (2010, p. 27)

Na maioria das pesquisas, pelo menos no primeiro momento, assume o caráter de pesquisa exploratória, pois neste momento é pouco provável que o pesquisador tenha uma definição clara do que irá investigar.

A pesquisa exploratória é o primeiro passo de todo trabalho científico, e na maioria dos casos, constitui um trabalho preliminar ou preparatório para outro tipo de pesquisa (ANDRADE & MARIA, 2010, p.112). Num primeiro momento é necessário formular as idéias, explorar o problema a ser pesquisado, elaborar um plano de pesquisa e buscar informações sobre o assunto que será abordado. Segundo Selitz et al. (1967, apud Gil, 2010, p. 27). “a coleta de dados pode ocorrer de diversas maneiras, mas geralmente envolve: 1. Levantamento bibliográfico; 2. Entrevista com pessoas que tiveram experiência prática com o assunto; 3. Análise de exemplos que estimule a compreensão”.

Foi realizado um levantamento bibliográfico para o desenvolvimento desse trabalho com objetivo de propor alternativas para o problema proposto, buscando coletar dados através dos livros didáticos e com pessoas experientes da (Embrapa), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária e da empresa Hortifruti Brasil que já lançou diversos livros voltados para os produtos hortigranjeiros. Segundo Gil (2010, p 28):

Algumas pesquisas descritivas vão além da simples identificação da existência da relação entre variáveis, e pretendem determinar a natureza dessa relação. Nesse caso, tem-se uma pesquisa descritiva que se aproxima da explicativa.

No desenvolvimento desta pesquisa foi utilizada a metodologia descritiva e explicativa explanando de forma clara e objetiva a descrição das características, modelos, formas das embalagens e demonstrando a importância da sua evolução e do produto abordado, identificação dos fatores que determinam ou contribuem para ocorrência do desperdício dos hortifrúteis, desorganização, extravio e perdas desnecessárias na distribuição física, se aprofunda no conhecimento da realidade que o problema proposto interfere na movimentação do capital na nossa economia,

na sustentabilidade com meio ambiente e a logística reversa. As pesquisas explicativas são as que mais se aprofundam no conhecimento da realidade, pois têm como finalidade explicar a razão, o porquê das coisas (GIL, ANTONIO 2010, p. 28).

O tipo de pesquisa com base no objeto ou a técnica utilizada foi do tipo bibliográfico devida à utilização de revistas e artigos publicados na área de embalagens, estoque e transportes de produtos hortícolas utilizando uma abordagem de natureza qualitativa sendo analisado conteúdo presente em livros didáticos, teses, enunciados e cartilhas. Segundo Marconi e Lakatos (2013, p. 43), “a pesquisa bibliográfica ou de fontes secundárias, trata-se de levantamento de toda bibliografia já publicada, em forma de livros, revistas, publicações avulsas e imprensa escrita”.

Em muitas situações, não há outra maneira de conhecer os fatos passados se não com base em dados bibliográficos. Na pesquisa realizada, percebe-se o desenvolvimento da embalagem ocorrendo desde os primórdios da humanidade demonstrando a importância de embalar os produtos transportados para manter seguro por um longo percurso e/ou um longo período estocado, como por exemplo, alimentos e água. Antes, utilizando chifres ocos de animais e folhas das árvores e mais tarde o que há de melhor em tecnologia, apesar do problema proposto ainda persistir de forma clara e efetiva na sociedade atual.

A pesquisa segundo a natureza dos dados é classificada como qualitativa e quantitativa expondo o contexto histórico, econômico e mercadológico do problema, dividido em demonstrar o processo realizado pós-colheita dos hortifrúteis e ao mesmo tempo levam em consideração os resultados alcançados podendo ser positivos ou negativos obtidos devido à utilização ou não das embalagens durante o processo na distribuição física. Segundo Robert Bordam e SariBiklen (1994, p. 336 apud Boaventura 2009, p. 56):

O tipo de pesquisa de natureza qualitativa é caracterizado como uma fonte direta de dados no ambiente natural, sendo uma pesquisa descritiva, e que os investigadores se interessam mais pelo processo do que pelos resultados, privilegiando o significado.

Segundo Boaventura (2009, p. 56) “tanto na coleta como no tratamento dos dados estatístico, como porcentagem, média, mediana, moda, desvio padrão, análise de regressão ou de correlação caracteriza o tipo de pesquisa de natureza quantitativa”, que fora exposto no desenvolvimento do trabalho através da

quantificação do uso de determinadas embalagens além de demonstrar a proporção do prejuízo em porcentagem do uso inadequado das embalagens para o acondicionamento dos hortifrúteis.

4. ANÁLISE DE DADOS

Na seção de introdução citamos o seguinte objetivo geral, determinar os principais tipos de embalagens existentes para proteger e transportar os hortifrúteis, demonstrando vantagens e possíveis desvantagens da sua utilização na distribuição física.

Nesse sentido os objetivos específicos se configuram nas seguintes trajetórias: Identificar os modelos adequados de uma embalagem que suporte a movimentação na logística, explicar como as embalagens tornam os processos logísticos menos complexos, gerando agilidade na movimentação, armazenagem e no transporte e por fim identificar os impactos causados pelo uso inadequado da embalagem para os produtos hortigranjeiros. Nos próximos parágrafos serão respondidas as questões levantadas com base no objetivo da pesquisa.

Com o passar dos anos e o avanço da tecnologia surgiram outras matérias primas para confecção de novas embalagens com o objetivo de diminuir os problemas causados pelas embalagens já existentes, por exemplo, as embalagens de plásticos e de papelão. Segundo Hélio Watanabe (2014), citado pela Hortifrúti Brasil (2014), o uso do papelão aumentou 80% e o da caixa plástica, surpreendentes 1006% entre 2004 e 2012 no entreposto de São Paulo.

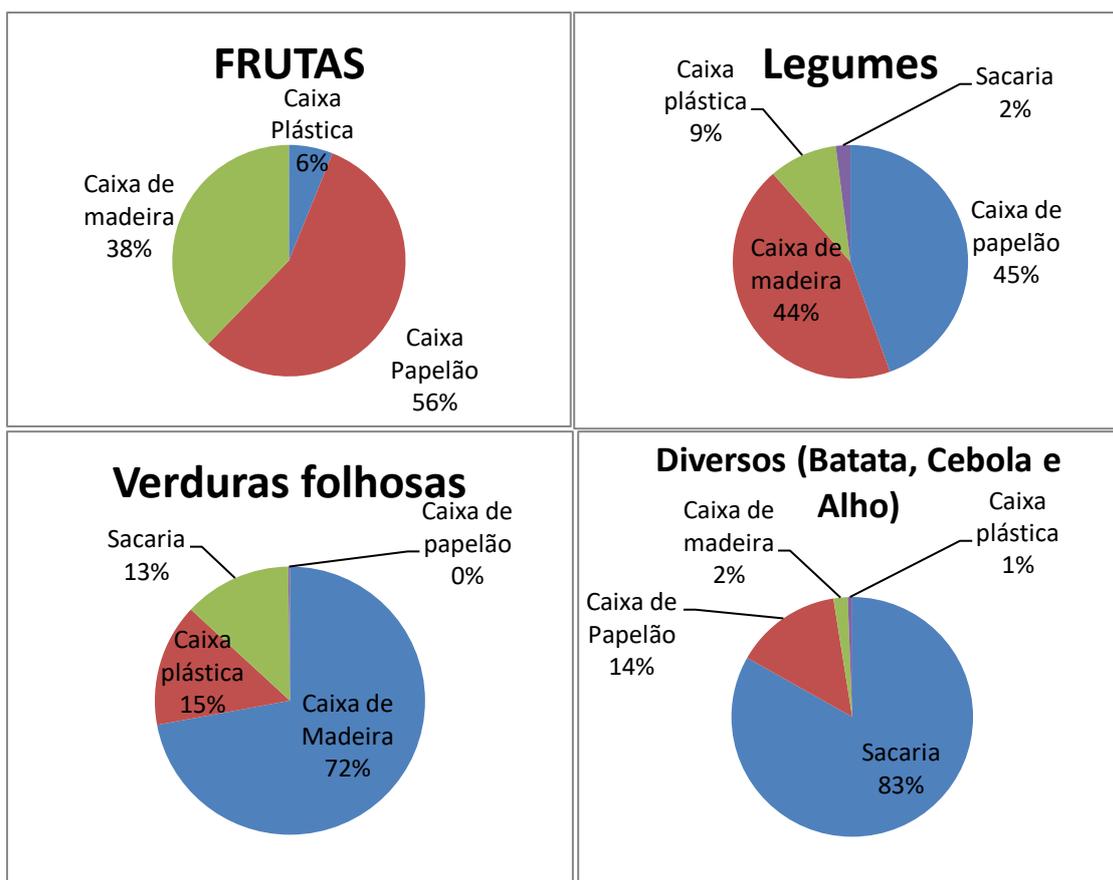
Observando os dados obtidos através da pesquisa realizada, é possível observar pouco avanço em relação à qualidade e utilidade das embalagens, devido à aplicação de poucos investimentos principalmente no setor hortícola.

Relatando os diversos tipos de embalagens, suas vantagens e desvantagens, foi possível expor a complexidade do processo logístico, podendo demonstrar que apesar dos avanços, ainda há uma carência de embalagens que proporcionem a movimentação, transporte e armazenamento de forma adequada.

Com base na figura 24 que demonstra o acondicionamento nas embalagens por segmento de hortícolas comercializados na CEAGESP em 2012 (em %), é possível demonstrar na figura 25 a representatividade geral do uso na atualidade

das embalagens para acondicionar hortifrúti com crescimento de 106% na utilização das caixas de papelão, 158% nas caixas de plástico, 53% na utilização de sacos de nylon e o declínio de 38% na utilização das embalagens de madeira.

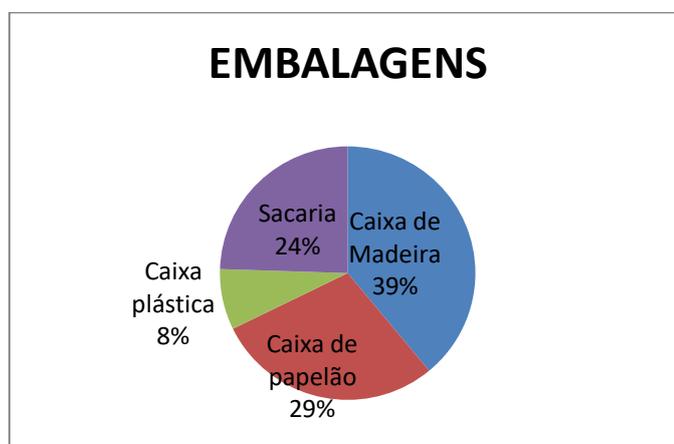
Figura 24 - Acondicionamento nas embalagens por segmento de hortícolas para comercializados na CEAGESP em 2012 (em %)



Fonte: <http://www.hfbrasil.org.br/br/revista/acessar/capa/embalagens-de-hf-das-de-sempre-para-as-sofisticadas.aspx>

Conforme a figura 25, o uso das caixas plásticas no comércio sai de 3% e passa ter a representatividade de 8%, as caixas de papelão saltam de 14% para 29%, as sacarias de 16% para 24% e o notável declínio das embalagens de madeira saído de 63% para 39% de utilização no mercado pós-colheita dos hortigranjeiros.

Figura 25 - Representatividade geral do uso na atualidade das embalagens para acondicionar hortifrúteis.



Fonte: Autor

Mesmo com o declínio no uso dos caixotes de madeira, uma das maiores causadoras dos desperdícios no processo pós-colheita de hortifrúteis, ainda é preciso uma grande evolução e amadurecimento dos produtores que visam à embalagem com menor custo, esquecendo-se de buscar o resultado satisfatório para distribuição física e conseqüentemente para o consumidor que cada dia está mais exigente por produtos sem manchas, frescos e com boa qualidade.

As caixas de plástico demonstram um melhor aproveitamento dos produtos, não agredindo tanto a qualidade dos hortifrúteis, por que são paletizáveis, o que facilita na movimentação, estocagem e transportes dos produtos. São retornáveis e de fácil higienização que dificulta a contaminação microbológica e transtornos sanitários entre outros. Apresentam como desvantagens o custo de aquisição sendo mais caras que as outras caixas, a dificuldade de administração do retorno das caixas para os produtores, podendo não ocorrer à entrega ao remetente de forma correta.

As caixas de papelão assim como as caixas plásticas são as promissoras do ramo hortícola devido serem mais leve e facilitar o manuseio por serem paletizáveis. A violação da caixa é de fácil percepção comparada às embalagens de madeira. Se estampada podem servir como propaganda do produtor, facilita a rotulagem e oferece maior resistência ao choque, devido ao efeito de acolchoamento, além de serem usadas como exposição dos produtos nas gôndolas dos supermercados e varejo evitando o manuseio desnecessário dos frutos que tendem a preservar a qualidade desde a colheita.

Como desvantagem não são reutilizáveis tornando-se mais caras que as caixas de madeira que são as mais utilizadas. Estas embalagens retêm água remanescente da lavagem dos hortifrúteis podendo se desintegrar com facilidade dependendo da qualidade e da quantidade de camadas do papelão que a compõem.

As sacarias de nylon e juta apesar de apresentarem baixo custo para aquisição são pouco utilizadas pelos produtores para embalar os hortifrúteis. Geralmente utilizadas em sacos de 20 kg, 30kg e 50kg, não protegem devidamente o produto deixando os hortifrúteis expostos às condições do tempo, como o sol, chuva e em contato direto com o lastro dos caminhões que, na maioria dos casos, não são higienizados aumentando a probabilidade do desenvolvimento de bactérias no produto transportado.

As caixas de madeira “K”, “M”, torito e engradado são as mais utilizadas pelos produtores porque apresentam baixo custo de aquisição e elevada resistência podendo ser reutilizada cinco vezes como é o caso da caixa “K” e um ano as caixas “M” por ser mais robusta e reforçada. (EMBRAPA HORTALIÇAS, 2006). Porém, são difíceis de serem higienizadas e apresentam superfície áspera (madeira não trabalhada) que provocam danos mecânicos nos produtos. São reutilizáveis sem passar pelo processo correto de higienização chegando ao ponto de transmitir bactérias e fungos que causam doenças aumentando a ocorrência da perda pós-colheita.

Devido à profundidade excessiva das caixas suportando muitos frutos, comprometem a durabilidade e qualidade dos hortifrúteis causando amassamento e danos abrasivos por causa das madeiras ásperas e cortantes. De acordo com Bruno, M. A. *Pet al*, 2016, “a altura dessas caixas aumenta sua capacidade de carga, torna a embalagem mais pesada, alcançando 23kg em média, o que aumenta a compressão entre os frutos”. Ainda como desvantagens as caixas de madeira não são palatizáveis dificultando a movimentação, estocagem e transporte, além de aumentar o tempo de carga e descarga dos produtos nos centros de distribuição.

Algumas embalagens têm trazido uma perspectiva promissora na diminuição dos desperdícios no setor hortícolas, assim como outras devem ser extintas do mercado devido à facilidade de trazer danos e desperdício dos frutos, mas é importante salientar que o não uso da embalagem também traz prejuízos por danos físicos causados pelo choque nos hortifrúteis porque a embalagem do produto passa

a ser o próprio lastro do caminhão que na maioria dos casos não são higienizados e devido ao empilhamento excessivo dos frutos causam danos por compressão, abrasivos e por impacto gerando uma perda mais elevada em relação aos produtos embalados. Como desvantagem na distribuição física é necessário uma maior mão de obra elevando o tempo de carga e descarga.

Na distribuição física, com objetivo de tornar os processos menos complexos é necessária uma embalagem que suporte empilhamento e seja paletizável facilitando o endereçamento, movimentação e estocagem dos produtos além da agilidade no transporte. Quando rotulada têm a facilidade da operação logística e dos consumidores que usufruem de uma ampla tecnologia com código de barras, identificação do produtor, do distribuidor e até a data que foi cultivado o produto levando confiança para as gôndolas do varejo e disponibilidade de escolha de compra por parte dos consumidores.

Para os produtos hortícolas a embalagem tem se tornado um grande desafio no processo pós-colheita, apresentando uma enorme carência de alternativas de embalagens principalmente às retornáveis que acondicione o produto de maneira adequada sem trazer danos mecânicos para os frutos.

Na seção de introdução foi citada a seguinte questão norteadora: existem gargalos que impedem a evolução tecnológica das embalagens para os hortifrutigranjeiros?

Um dos principais gargalos para evolução tecnológica das embalagens seriam os altos custos de aquisição e manutenção das embalagens que de fato amenizam as perdas pós-colheita facilitando o acondicionamento e transporte dos hortifrúteis. Como por exemplo, as caixas plásticas apresentam características ideais para o acondicionamento das frutas e hortaliças, apresentando um melhor acabamento, ventilação, são resistentes, retornáveis e permitem a paletização, mas os agricultores, distribuidores e varejistas se deparam com o alto custo da aquisição chegando a custar três vezes mais caro que as caixas de madeiras, além da manutenção e do acompanhamento da devolução da mesma que inviabilizaria o custo da mercadoria transportada.

A portaria 127/1991 que foi editada no ano de 1991 regulamenta mais de 39 opções de dimensões para as embalagens que acondicionam os hortifrúteis, tendo como principal objetivo organizar os diversos tipos e modelos de caixas. Com a falta

de padronização da embalagem surge um grande gargalo para o setor hortícola como, por exemplo, o empecilho na paletização, a transferência do produto de uma caixa para outra devido à volumetria da embalagem não ser a mesma, e por fim, retorno das caixas originais para o seu proprietário.

A instrução normativa Conjunta MAPA/ANVISA 12 de Novembro de 2002, passa a ter a preocupação com a logística exigindo a rotulagem das embalagens e elegendo o padrão do palete 1200 mm x 1000 mm como padrão para paletização. Nessa instrução também surge à comercialização por peso do produto e não por caixas ou volume como sempre foram comercializados, gerando outro gargalo para a comercialização dos produtos entre os distribuidores e varejistas. Se não existe uma caixa padrão é inevitável cada caixa ter uma tara desconhecida, sendo exigida uma balança confiável no local e conseqüentemente forçando uma dificuldade operacional em todo o ponto do comércio.

Os órgãos que regem e fiscalizam o setor das embalagens deveriam acompanhar os padrões determinados pelas normas já estabelecidas para todas as indústrias do setor, facilitando a vida do consumidor em adquirir unidades de fabricantes diferentes, assim como empilhá-las e armazená-las harmonicamente. Com a diversidade de modelos e padrões existentes, certamente se um usuário de caixa optar por adquirir o produto de diversos agricultores encontrará dificuldades para empilhar seus produtos ou armazenar caixas de diferentes distribuidores num mesmo lote de mercadoria.

Tendo como principais características o dimensionamento e o desempenho estrutural das caixas, faz-se necessário a conscientização das indústrias e agricultores para a padronização do tamanho das embalagens com o objetivo de reduzir o tempo de carga e descarga melhorando os processos na distribuição física.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sendo um componente essencial para proteção do produto, as embalagens devem oferecer segurança, comodidade e confiança dentro da cadeia logística gerando conseqüentemente menos desperdício, o que possibilita melhor atendimento com rapidez e eficácia para os clientes.

A embalagem exerce um papel fundamental na constituição dos produtos tornando os processos mais simples, bem como, o empilhamento da carga dentro de

uma fábrica e centro de distribuição e um melhor aproveitamento da cubagem de um caminhão.

Com a embalagem de má qualidade ou sem o uso dela, torna-se mais difícil a sociedade ter acesso aos diversos tipos de produtos de consumo sendo em qualquer lugar que seja, contudo, o maior desafio nos processos da distribuição física é diminuir os desperdícios, utilizando a melhor embalagem e de forma correta para os produtos de consumo.

O tema embalagem tem relação direta com diversas áreas como vendas, propaganda, logística, custo, economia, armazenagem, exposição e sustentabilidade tornando uma estreita relação entre as áreas. Em algumas situações, ajuda o consumidor a decidir por comprar um produto exposto nas prateleiras do varejo, evita danos e protege o produto, em outros casos, se torna o vilão porque agrega custo para o produto chegar até a mesa do consumidor ou traz dificuldades no armazenamento, estocagem e transporte.

Considerou-se que, uma embalagem de boa qualidade e/ou bem projetada é aquela que protege, conserva e contém informações adicionais sobre o produto, além de apresentar facilidades para o dia a dia na distribuição física e facilitar a vida do consumidor.

Muitas empresas têm economizado no projeto das suas embalagens ou reaproveitando-as, a fim de reduzir o custo idealizando embalagens frágeis e sem os padrões de qualidade, o que vem contribuindo para o aumento das dificuldades encontradas durante o processo de armazenagem, transporte, estocagem e o bem-estar do consumidor. De acordo com exposto nesse trabalho, é possível visualizar os impactos que uma embalagem de má qualidade pode gerar para economia, a sociedade e toda a cadeia logística, impactando os envolvidos desde a origem até o destino, gerando desperdícios e perda de produtos, já que um produto mal embalado possivelmente sofrerá danos externos, bem como, contaminação, choques, umidade, atrito, desgastes e entre outros.

Vale salientar que a embalagem de má qualidade ou o não uso dela, prejudica não só o produtor e distribuidor, mas principalmente o consumidor que pode adquirir um produto de péssima qualidade proveniente do estado de acondicionamento e conservação. É importante destacar que quando uma empresa opta pela economia de uma embalagem inadequada terá prejuízos enormes, pois

perde produtos e a confiança do consumidor que ao observar as condições da mesma pode deixar de comprar o produto.

É possível compreender que o mercado brasileiro é carente de uma padronização de embalagens para os hortifrutigranjeiros, tendo como tentativa desde a década de 70 com CEAGESP no estado de São Paulo, não chegando a uma definição que favoreça ou estimule a sua padronização. Observa-se que as embalagens estão de acordo à escolha de quem fornece os produtos, que pode ser desde grandes empresas a agricultores de subsistência que muitas vezes não têm o conhecimento e orientação necessária referente aos aspectos importantes das embalagens dos hortifrúteis.

Cabe ressaltar que o percentual de perda dos hortifrúteis durante o processo de colheita e pós-colheita é extremamente alto chegando a 30% do que é produzida, uma grande parcela dessa perda poderia ser evitada com a utilização de uma embalagem adequada. Destaca-se também que grande parte da perda de qualidade dos hortícolas se dá devido aos problemas na distribuição física, falta de refrigeração nos caminhões, as más condições das estradas brasileiras, cargas não paletizadas e ao carregamento e descarregamento sem cuidados, além da falta de padronização das embalagens para diversos tipos das frutas e hortaliças.

A principal tendência das embalagens é conciliar a redução das perdas com a praticidade do consumo oferecendo informações precisas para a cadeia de distribuição e o mínimo no manuseio dos hortifrúteis com objetivo do consumidor receber um produto de qualidade e com informações do produtor.

A embalagem se tornou um componente fundamental no comercio de produtos, por que possibilita que as mercadorias façam viagens mais longas para alcançar a população como um todo, além de chamar a atenção do público e agregar valor ao seu conteúdo. O acondicionamento de produtos hortícolas em embalagens adequadas contribui não só para uma melhor conservação e apresentação, mas para a redução de perdas, controle de problemas sanitários, melhor manuseio das mercadorias e maior racionalidade e economia de transporte.

A utilização das caixas de madeira “K” e “M” como embalagem preferida do mercado atacadista por ser mais barata e pela vantagem de ser reutilizável fazendo com que o produtor tenha um baixo custo para acondicionamento dos produtos, tem se mostrado inadequada para o acondicionamento de hortigranjeiros, para o setor

supermercadista. A permanência das embalagens de madeira, principalmente da caixa K, tem levado a consequências nocivas quanto às perdas mecânicas dos produtos, contaminação microbiológica, transtornos sanitários e entre outros.

Com base no objetivo da pesquisa podemos concluir que as caixas de madeira, apesar de serem retornáveis e resistentes, não são as mais adequadas para o transporte de hortifrutigranjeiros sendo umas das maiores causadoras das perdas de hortícolas pós-colheita devido à confecção de madeiras ásperas e cortantes, são facilitadoras de doenças patogênicas, dificulta a distribuição física devida à dificuldade de empilhamentos e não tem medidas padrões para paletização conforme as exigências das normas pré-estabelecidas pelos órgãos competentes brasileiros. Além disso, apresentam um aspecto visual ruim, são pesadas e sujas.

Em contra partida foi possível perceber no trabalho exposto que as caixas plásticas e de papelão ondulado estão sendo as promissoras no ramo hortigranjeiro substituindo lentamente as caixas de madeira, ainda apresentando resistência devido ao seu preço de aquisição. No caso das caixas plásticas apresentam uma dificuldade de administração quanto à logística reversa para os produtores e distribuidores.

As caixas plásticas têm como características serem reutilizáveis, de fácil higienização possibilitando a lavagem e secagem o que dificulta a propagação de problemas fitossanitários nos produtos transportados. Possuem arestas arredondadas para evitar o corte nos frutos e as aberturas permitem a ventilação nos frutos, facilitam os processos logísticos por serem paletizável, possuem encaixe nas bordas sendo possível o empilhamento com segurança e apresentam uma tamanha rigidez passando segurança na sua movimentação e estocagem.

As caixas de papelão apresentam bom desempenho, visto que, possuem sistema de acolchoamento devido à composição do papelão ondulado proporcionando melhor proteção para os frutos, evita as doenças fitossanitárias, são paletizáveis e são recicláveis, o que leva um ganho para outro setor na nossa economia, além de apresentarem um bom aspecto visual sendo possível expor as frutas e hortaliças diretamente nas caixas de transportes evitando assim o manuseio dos frutos.

Observando-se as características das duas embalagens citadas (plásticos e de papelão), nota-se que apesar de serem feitas com diferentes materiais, são

adequadas para embalar os hortifrútiis, ambas são feitas com materiais que reduzem o custo, sendo materiais reutilizáveis e/ou recicláveis.

Um dos objetivos específicos do trabalho apresentando foi a existência de uma enorme carência na área da embalagem para estes produtos, com poucas opções satisfatórias para os produtores embalam os hortifrútiis pós-colheita o que leva a uma preocupação e reflexão, a fim de evitar desperdícios e agregar valor ao produto.

REFERÊNCIAS

ABRE - Associação Brasileira de Embalagem. **Integração de aspectos ambientais no projeto e desenvolvimento da embalagem.** São Paulo. Jan. 2006.

ABRE - Associação Brasileira de Embalagem. **O Papel e Função da Embalagem. São Paulo.** Disponível em: <<http://www.abre.org.br/setor/apresentacao-do-setor/a-embalagem/funcoes-das-embalagens/>>. Acesso em 23 Fevereiro 2012.

ABRE – Associação Brasileira de Embalagem. **Tipos de Embalagem.** São Paulo. Disponível em: <<http://www.abre.org.br/setor/apresentacao-do-setor/a-embalagem/>>. Acesso em: 25 Abril. 2015.

ANDRADE, Maria Margarida. Introdução a metodologia do trabalho científico. 10^o. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

BALLOU, Ronald H. Gerenciamento da cadeia de Suprimentos: Planejamento, Organização e Logística Empresarial. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

BATOS, Aline. **Embalagens de plástico verde reduzem desperdício e dão mais segurança.** Embrapa. Agosto. 2014. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-oticia/1967385/embalagens-de-plastico-verde-reduzem-desperdicio-e-dao-mais-seguranca>>. Acesso em: 28 Abril. 2015.

BOAVENTURA, Edvaldo M. Metodologia de pesquisa: Monografia, dissertação e tese. São Paulo: atlas, 2009. p.54-59.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. Investigação qualitativa em educação: uma introdução á teoria e aos métodos. Tradução Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Teimo Mourinho Baptista. Porto Editora, 1994. Apud BOAVENTURA, Edvaldo M. Metodologia de pesquisa: Monografia, dissertação e tese. São Paulo: atlas, 2009.

BRASIL. Portaria nº 127, de 4 de outubro de 1991. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 09 outubro de 1991. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=5085>>. Acesso em: 29 de agosto 2013

BRUNO, M. A. *Pet al.* **Caixa de tomate: normalização e ganho produtivo.** ISSN 2237-5163 / v. 03, n. 02: p. 336-352, Joinville, Santa Catarina. Setembro de 2013.

CANAL RURAL. Os maiores produtores de frutas. Novembro. 2014. Disponível em;<<http://www.canalrural.com.br/noticias/agricultura/brasil-terceiro-maior-produtor-frutas-mundo-45847>>. Acesso em: 24 de Abril. 2016

CASTRO, Rosane; JULIOTE, P. S. Embalagens de produtos hortifrutícolas “*in natura*” descrição de um modelo logístico reverso nas centrais de abastecimento (CEASA). Salvador, BA. Outubro de 2009.

CAVALCANTE, Pedro; CHAGAS, Carmo. História da embalagem no brasil.ABRE, 2006.

CORTEZ, L. A. B. et al. **Resfriamento de Frutas e Hortaliças**. Embrapa Informação Tecnológica., Brasília, 428p., 2002.
embalagem>.Acesso em: 23Abril.2015.

EMPRESA JORSA EMBALAGENS DE PAPELÃO ONDULADO. **Inspeções e testes para embalagens de papelão**. Janeiro 2016. Disponível em:
<<http://www.jorsa.com.br/qualidade/>>. Acesso em 14 de Agosto. 2016

FERREIRA, Nyssio Luz. A importância das embalagens na logística. Artigos.Julho.2011.Disponível em:
<<http://www.administradores.com.br/artigos/marketing>. Acesso em: 20 de Agosto de 2016.

FONSECA, Marcos José. O. Seleção Classificação e embalagem para frutas e hortaliças. ISSN 1516-8247.1º edição, p8. Rio de Janeiro, RJ. Dezembro 2009.

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisas. 5. Ed. São Paulo: Atlas, 2010, p. 25-31.

HORTIFRUTI BRASIL. Embalagens de HF das “de sempre” para as sofisticada. Ano 13 – Nº 137. Agosto 2014.

HORTIFRUTI BRASIL. Logística por onde passam os produtos hortifrutícolas? Ano 13 – Nº 138. Setembro 2014.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Fundamentos de Metodologia científica. 7. Ed. São Paulo: Atlas, 2010. p. 157-197.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Metodologia do trabalho científico: Procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos. 7. Ed. 8. reimpr. São Paulo: Atlas, 2013.

LIMA, L.M. Viabilidade econômica de diferentes tipos de embalagens para laranja de mesa: um estudo de multicasos no estado de São Paulo, Dissertação de mestrado apresentada à escola superior de agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, São Paulo. Novembro de 2013.

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

LUENGO, R.F.A; CALBO, A.G. Embalagens para comercialização de hortaliças e frutas. Circular Técnica 44. ISSN 1415-3033. 1º edição. Brasília, DF, Dezembro de 2009.

LUEGO, R. F. A; CALBO, A. G. Embalagens para Comercialização de Hortaliças e Frutas no Brasil. Brasília: Embrapa Hortaliças. 2009. 1º impressão 2010.

LUIZ, F. S; LIMA, L. O. **A revolução das embalagens**. Exame, Ed. 0841. abr. 2005. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/revista-exame/edicoes/841/noticias/a-revolucao-das-embalagens-m0055159>>. Acesso em: 23 Abril. 2015.

MANUNTENÇÃO & SUPRIMENTOS. **Como é feito um teste de embalagem**. Setembro. 2009. Disponível em: <<http://www.manutencao.esuprimentos.com.br/conteúdo/7169-como-e-feito-um-teste-de-embalagem/>>. Acesso em 11 de Agosto. 2016.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, DO ABASTECIMENTO E DA REFORMA AGRÁRIA. Relatório preliminar da Comissão Técnica para Redução das Perdas na Agropecuária. Brasília: MAARA, 1993. 78 p.

MINISTERIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Instrução normativa conjunta SARC/ANVISA/ INMETRO nº 009. regulamenta o acondicionamento, manuseio e comercialização de produtos hortícolas "in natura". Diário oficial da República federativa do Brasil. Poder executivo, Brasília, DF, 14 de Novembro 2002.

MOURA, Reinaldo Aparecido; BOZANTO, José Mauricio. Embalagem, Unitização & Containerização. vol 3, 2 ed. rev. e amp. São Paulo: IMAM, 1997.

ortes>. Acesso em: 21 Abril. 2015.

PEREZ, Felippi. **Embalagens na Logística e Transporte**. SlidesShare, Novembro. 2010. Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/Felippi/embalagens-na-logstica-e-transp>

PORTAL EDUCAÇÃO. **Perdas e Desperdícios de frutas e Hortaliças na pós-colheita**.

Janeiro.2013. Disponível em: <<http://www.portaleducacao.com.br/nutricao/artigos/26784/perdas-e-desperdicios-de-frutas-e-hortalicas-na-pos-colheita>>. Acesso em 24 de abril. 2016.

PORTAL TERRA. **ONU alerta para quantidade de lixo urbano produzido no mundo**. Novembro de 2012. Disponível em:

<<https://noticias.terra.com.br/ciencia/onu-alerta-para-quantidade-de-lixo-urbano-produzido-no-mundo,982806fa2945b310VgnCLD200000bbcceb0aRCRD.html>> Acesso em 23 de agosto. 2016.

PPROTEGE O QUE É BOM. **A história da Embalagem, Parte 1**. Maio. 2010.

Disponível em: <<http://www.protegeoqueebom.pt/2010/05/18/a-historia-da-embalagem-parte-1-10-000-a-c-1950/>>. Acesso em: 21 Abril. 2015.

RODRIGUES, Paulo Roberto Ambrósio. **Gestão Estratégica da Armazenagem**. São Paulo: Aduaneiras, 2003.

SANTOS, Denisy de Carvalho. **Embalagem**. ebah. Agosto. 2014. Disponível em:

<<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAi5MAB/embalagem>>. Acesso em: 21 Abril. 2015.

SEBRAE. **Tendências de Embalagens para a Fruticultura**. Abril. 2016. Disponível em: <[http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/b7648cb06044fad0c1ad9ec4de6fd2df/\\$File/6076.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/b7648cb06044fad0c1ad9ec4de6fd2df/$File/6076.pdf)>. Acesso em: Abril. 2017.

SECRETÁRIA DE SAÚDE DO ESTADO DO PARANÁ. **Resolução SESA nº 748/2014**. Publicado no diário oficial nº 9356, de 17 de dezembro de 2014.

SEIBEL, Felipe; LIMA, Luiz Octávio. **A revolução das embalagens**. Exame.com. Abril de 2005. Disponível em <http://exame.abril.com.br/revista-exame/edicoes/841/noticias/a-revolucao-das-embalagens-m0055159>>. Acesso em 03 de Junho. 2015

SELITIZ, Clarice et al. Métodos de pesquisa nas relações sociais. São Paulo: Helder, 1967. apud GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisas. 5. Ed. São Paulo: Atlas, 2010.

SILVA, G.V. A Complexidade do sistema de adoção de embalagens adequadas para o setor hortifrutícola. Monografia apresentada ao Departamento de Engenharia da Universidade Federal de Lavras. Minas Gerais, Brasil. Maio de 2006.

TRIBUNA DE CIANORTE. **Paraná é o primeiro estado a exigir rotulagem de hortifrúti**s. Julho de 2015. Disponível em: <www.tribunadecianorte.com.br/estadual/2015/07/parana-e-o-primeiro-estado-a-exigir-rotulagem-em-hortifruti/1428583/>. Acesso em 22 de Agosto. 2016

WIKILIVROS. Logística/Embalagem/Materiais de embalagem. Março. 2013. Disponível em: <<http://pt.wikibooks.org/wiki/Log%C3%ADstica/Embalagem/Materiais>> Acesso em 30 de Agosto de 2016.

XAVIER, Regina. **Brasil é o terceiro maior produtor de frutas do mundo**. ASN, agência Sebrae de notícias. Julho de 2009. Rio grande do Norte. Disponível em: www.rn.agenciasebrae.com.br/sites/asn/uf/RN/brasil-e-o-terceiro-maior-produtor-de-frutas-do-mundo,499ab7a5feb26410VgnVCM1000003b74010aRCRD>. Acesso em 28 de Abril 2015.

ANEXO A- EMBALAGENS ADEQUADAS.



ANEXOB- EMBALAGENS INADEQUADAS

