

**CENTRO PAULA SOUZA** GOVERNO DO ESTADO DE  
**SÃO PAULO**

Faculdade de Tecnologia de Americana  
Curso Superior de Tecnologia em Logística e Transporte

# A IMPORTÂNCIA DO PLANEJAMENTO DE EMBALAGENS PARA A INDÚSTRIA DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS

ADRIANA ZANINI DA SILVA

Americana, SP  
2012

**CENTRO PAULA SOUZA****GOVERNO DO ESTADO DE  
SÃO PAULO**

Faculdade de Tecnologia de Americana  
Curso Superior de Tecnologia em Logística e Transporte

# A IMPORTÂNCIA DO PLANEJAMENTO DE EMBALAGENS PARA A INDÚSTRIA DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS

ADRIANA ZANINI DA SILVA  
adriana-zanini@hotmail.com

Trabalho Monográfico, desenvolvido em cumprimento à exigência curricular do Curso Superior de Tecnologia em Logística e Transportes da Fatec-Americana, sob orientação do Prof. Me Marco Anselmo de Godoi Prezoto.

Área: Tráfego, Trânsito e Distribuição.

Americana, SP  
2012

## BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. Marco Anselmo de Godoi Prezoto  
(Orientador)

Prof. Me. Daniela Maria Feltrin Marchini

Prof. Fabio Pereira de Queiroz

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente à Deus por iluminar meu caminho e permitir meu ingresso em faculdade pública.

Aos meus pais Luiz e Rosemiria pelo apoio em toda minha vida.

Ao Professor Me. Marco Anselmo de Godoi Prezoto pela sua orientação, dedicação e paciência.

A Professora Dra. Acácia Ventura pela ajuda para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos meus amigos e professores que contribuíram para meu desenvolvimento de alguma forma.

Aos meus colegas de trabalho pela colaboração.

A José Vicente Zarneta Pinto pelo auxílio.

Ao Michael Marcel, meu namorado, pelo incentivo para meu desenvolvimento.

## EPÍGRAFE

“Experiência não é o que aconteceu com você, mas o que você fez com o que te aconteceu”.

Aldous Huxley

## DEDICATÓRIA

Aos meus pais Luiz e Rosemiria e todos aqueles que contribuíram para meu desenvolvimento.

## RESUMO

O presente texto conceitua o manuseio de produtos alimentícios por meio da embalagem de papelão sendo utilizada por grandes empresas para o transporte e armazenagem de uma variedade de produtos. O intuito é estudar as principais atividades para o desenvolvimento da embalagem de papelão para produtos alimentícios, assim reduzindo perdas nas mercadorias durante os processos logísticos. Foi empregada como metodologia para o desenvolvimento deste trabalho a pesquisa descritiva que proporciona compreender o que foi analisado por um pesquisador, coletando assim dados bibliográficos.

Palavras Chave: **embalagem; alimentos; movimentação e armazenagem.**

## ABSTRACT

The present text conceptualizes handling of food products by means of the carton being used in big companies for transportation and storage in a variety of products. The aim is to study the main activities for the development of the carton for food products, thus reducing losses in the goods in logistics processes. It Was used as a methodology for the development of this work that provides a descriptive understanding what was analyzed by a researcher, so collecting bibliographic data.

Keywords: packaging; food; handling and storage.



## SUMÁRIO

LISTA DE QUADRO .....	9
INTRODUÇÃO .....	10
1 A EMBALAGEM.....	13
1.1 HISTÓRIA DA EMBALAGEM.....	13
1.2 CONCEITO DE EMBALAGEM.....	14
1.3 CLASSIFICAÇÃO DA EMBALAGEM.....	14
1.3.1 FUNÇÕES.....	14
1.3.2 FINALIDADE .....	15
1.3.3 MOVIMENTAÇÃO.....	16
1.3.4 UTILIDADE .....	16
1.4 FORMAS DE UTILIZAÇÃO DA EMBALAGEM.....	17
1.4.1 CONTENÇÃO .....	17
1.4.2 PROTEÇÃO .....	17
1.4.3 COMUNICAÇÃO.....	17
1.4.4 UTILIDADE .....	18
1.5 PLANEJAMENTO DA EMBALAGEM .....	18
1.5.1 PADRONIZAÇÃO .....	19
1.6 HISTÓRICO DO PAPELÃO ONDULADO .....	19
1.6.1 TIPOS DE PAPELÃO.....	20
1.7 COMPOSIÇÃO DO PAPELÃO ONDULADO .....	21
1.7.1 TIPOS DE PAPÉIS .....	21
1.7.2 PAPÉIS DAS CAPAS.....	21
1.7.3 TIPOS DE PAPEL MIOLO .....	21
1.7.4 COLA .....	22
1.7.5 BORAX .....	22
1.7.6 URÉIA .....	22
1.7.7 FORMOL.....	22
1.7.8 SODA CAUSTICA.....	23
1.8 RECOBRIMENTO.....	23

1.9	TIPOS DE ONDAS .....	23
1.10	AS CAIXAS DE PAPEL ONDULADO .....	25
1.11	PROPRIEDADES DA EMBALAGEM DE PAPELÃO .....	26
2	A RELAÇÃO DA MOVIMENTAÇÃO E ARMAZENAGEM COM A EMBALAGEM.....	28
2.1	A EMBALAGEM NO PROCESSO LOGÍSTICO .....	28
2.2	FLUXO DA EMBALAGEM .....	29
2.2.1	MOVIMENTAÇÃO MANUAL .....	29
2.2.2	MOVIMENTAÇÃO MECÂNICA.....	30
2.3	MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAS RELACIONADO COM A EMBALAGEM ....	31
2.4	A ARMAZENAGEM E A EMBALAGEM .....	31
3	PRODUTOS ALIMENTICIOS .....	33
3.1	PROJETO DE DESENVOLVIMENTO.....	33
3.2	INDÚSTRIA DE ALIMENTOS .....	34
3.3	EMBALAGEM DE TRANSPORTE .....	35
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	36
	REFERÊNCIAS .....	39

## LISTA DE QUADRO

Quadro 1: Característica das ondas .....	24
------------------------------------------	----

## INTRODUÇÃO

A embalagem é um item essencial nas operações logísticas, pois possibilita que diferentes produtos alcancem seus consumidores finais sem perder suas características, ao menor custo possível.

Moura (2008, p.4) refere-se às características da embalagem da seguinte maneira:

A embalagem não deve apenas oferecer proteção, utilidade e comunicação durante atividades logísticas específicas, mas também deve facilitar as transições em todo processo. A embalagem é responsável por manter a condição de um produto ao longo de todo o sistema logístico. A proteção é uma função da embalagem valiosa porque o dano durante o transporte pode destruir todo o valor agregado ao produto.

As caixas de papelão são as mais utilizadas nos meios de transportes e armazenagem atendendo empresas de vários segmentos, garantindo assim a integridade dos produtos, além de serem embalagens favoráveis com o meio ambiente por serem biodegradáveis.

As operações de movimentação e armazenagem interagem diretamente com a embalagem em toda cadeia logística. Uma má aplicação destes itens pode prejudicar o resultado final não atendendo o cliente da melhor forma.

Neste trabalho serão abordados fatores relevantes para o desenvolvimento de embalagens de papelão para produtos alimentícios reduzindo assim as avarias durante seu transporte da origem ao destino final.

O trabalho se justificou pela ampliação do conhecimento da autora sobre a importância do desenvolvimento da embalagem de papelão para manuseio de produtos alimentícios, no qual é um item principal das atividades de uma empresa proporcionando a entrega da mercadoria ao consumidor final sem avarias.

Moura e Banzato (1997, p.11) fazem uma referência á embalagem como:

Conjunto de artes, ciências e técnicas utilizadas na preparação de mercadorias, com o objetivo de criar as melhores condições para seu transporte, armazenagem, distribuição, venda e consumo, ou alternativamente, um meio de assegurar a entrega de um produto numa condição razoável ao menor custo global.

Já o Problema foi: como são desenvolvidas as embalagens de papelão para evitar avarias em produtos alimentícios?

As Hipóteses foram: deve existir padronização nas embalagens para facilitar as movimentações das mercadorias; o fabricante deve realizar pesquisas fazendo com que a embalagem atenda a expectativa do consumidor final; o planejamento das embalagens pode tornar a embalagem mais eficaz.

O objetivo geral se constituiu em estudar as principais atividades para o desenvolvimento da embalagem de papelão para produtos alimentícios, objetivando reduzir as avarias no manuseio da mercadoria.

Os objetivos específicos foram: levantar referências bibliográficas sobre a história e funções da embalagem de papelão, visando identificar a importância da mesma; estudar a movimentação de materiais, buscando analisar sua relevância para armazenagem e movimentação de embalagens de papelão e, pesquisar sobre produtos alimentícios, buscando identificar características dos mesmos.

Como metodologia para o desenvolvimento deste trabalho foi utilizada a pesquisa descritiva. Para Schittler (2008, p.63): “A descrição é o processo pelo qual o resultado da observação é devidamente registrado. Seu propósito é propiciar que outrem conheça aquilo que foi observado pelo pesquisador”.

Dentro da pesquisa descritiva temos a bibliográfica que para Severino (2007, p.122):

A pesquisa bibliográfica é aquela que se realiza a partir do registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores, em documentos impressos, como livros, artigos, teses, etc. Utiliza-se de dados ou de categorias teóricas já trabalhadas por outros pesquisadores e devidamente registradas. Os textos tornam-se fontes dos temas a serem pesquisados. O pesquisador trabalha a partir das

contribuições dos autores dos estudos analíticos constantes dos textos.

O trabalho foi estruturado em três capítulos, sendo que o primeiro conceituou embalagens, relatou sua história, classificação, formas de utilização, planejamento e as embalagens de papelão, segundo relatou sobre movimentação e armazenagem, no terceiro capítulo foram explorados conceitos sobre os produtos alimentícios que são acondicionados em embalagens de papelão.

Com base nas informações conseguidas a partir dos estudos realizados nos capítulos anteriores, o capítulo quatro foi reservado às Considerações Finais.

## 1 A EMBALAGEM

A embalagem é um elemento primordial na sociedade moderna de hoje, pois permite que as nossas mercadorias sejam movimentadas até chegar ao consumidor final. Dentre suas funções a embalagem destina-se a proteger o produto, além de exercer a função do marketing com o objetivo de aumentar as vendas por meio da conquista dos clientes.

A importância da embalagem pode ser vista em dados do Produto Nacional Bruto, pois segundo Moura e Banzato (1997, p.1) ela “representa cerca de 2%”. No aspecto logístico a embalagem é essencial para que a mercadoria não perca suas características no decorrer de sua movimentação e transporte.

### 1.1 HISTÓRIA DA EMBALAGEM

A embalagem tem como origem a satisfação da necessidade de transportar e armazenar itens alimentícios dos primeiros homens a habitar a terra. Estes homens começaram a utilizar elementos encontrados na natureza para armazenar seus alimentos como: conchas, crânios, troncos ocos (MOURA e BANZATO, 1997).

Com o decorrer dos tempos, os homens começaram a inventar embalagens mais complexas como cestos e recipientes de argila, e com a cultura do solo a embalagem foi destinada para acondicionar a colheita (MOURA e BANZATO, 1997).

Além de serem utilizadas como transporte a granel de mercadorias, as embalagens foram utilizadas para conter quantidades de cosméticos para as mulheres da Mesopotâmia, assim a areia começou a ser moldada para se tornar recipiente (MOURA e BANZATO, 1997, p.3).

Com a evolução industrial houve o aumento da produtividade mundial e assim foram desenvolvidas embalagens de saco de papel e caixa de papelão.

## 1.2 CONCEITO DE EMBALAGEM

A embalagem pode ser conceituada tanto para área de marketing no qual o seu objetivo é divulgar o produto aumentando assim as vendas, quanto no aspecto logístico para proteger a mercadoria durante seu percurso de armazenagem, distribuição e transporte até alcançar o consumidor final.

Moura e Banzato (1997, p.10) definem a embalagem como:

Sendo o sistema integrado de matérias e equipamentos com que se procura levar os bens e produtos as mãos do consumidor final, utilizando-se dos canais de distribuição e incluindo métodos de uso e aplicação do produto.

## 1.3 CLASSIFICAÇÃO DA EMBALAGEM

De acordo com Moura e Banzato (1997, p.12) a embalagem pode ser classificada de acordo com suas funções, finalidade, movimentação e utilidades.

### 1.3.1 FUNÇÕES

A Função significa a relação entre a embalagem e o objetivo envolvido, tendo como finalidade a proteção, conservação e exposição do produto. Existem cinco funções, a saber:

Embalagem Primária - É a embalagem que está em contato direto com o produto. Exemplo: caixa de leite, lata de extrato de tomate, plástico que envolve o chocolate.

Embalagem Secundária - embalagem utilizada para proteger a primária. Exemplo: caixa de remédio.

Embalagem Terciária - são as caixas de madeira, papelão e plástico.

Embalagem Quaternária - são aquelas que facilitam a movimentação e envolvendo o contenedor. Exemplo: contêiner.



Embalagem de quinto nível - **embalagens para despacho a longa distância.** (MOURA e BANZATO, 1997).

### 1.3.2 FINALIDADE

A finalidade significa qual a forma de utilização, podendo ser para expor a mercadoria promovendo assim a venda, a utilização em operações logísticas, entre outros. Existem seis finalidades para as embalagens:

Embalagem de Consumo – é a embalagem que possui contato direto com o consumidor. O desenvolvimento desta embalagem tem a função de proteger e divulgar o produto de uma forma mais agradável conquistando assim o cliente.

Embalagem Expositora - esta embalagem além de movimentar a mercadoria, ela impulsiona o cliente à compra por meio de apelos de venda. Ela se diferencia por ser empilhável, usada para vendas diárias, possuir texto atrativo, entre outros.

Embalagem de Distribuição Física – destina a movimentação dos produtos, podendo ser primária ou secundária, unitizada ou não. Estas embalagens são designadas para a distribuição das mercadorias, a proteção contra avarias que podem ocorrer durante a movimentação, além de facilitar a reutilização. Exemplos de distribuição física são: caixas de madeira, papelão ondulado, tanques paletizados e caixas de plástico.

Embalagem de Transporte e Movimentação – é a embalagem utilizada em diversos tipos de transportes, cuja função é proteger o produto durante a estocagem e movimentação mecânica. Ela permite acondicionar o produto por um período longo.

Embalagem Industrial - é a embalagem movimentada e estocada constantemente no recinto industrial, sendo que seu uso é repetitivo e suporta grandes impactos.

Embalagem de Armazenagem – é utilizada para proteger contra agentes externos, como por exemplo: parasitas químicos e físicos (MOURA e BANZATO, 1997).

### 1.3.3 MOVIMENTAÇÃO

A movimentação significa movimentar de maneira eficiente de acordo com as características das mercadorias, definindo assim o melhor equipamento para atender as necessidades. Existem dois tipos de movimentação para as embalagens:

Embalagem Movimentada Mecanicamente - é a embalagem cujas quantidades de volumes movimentados são muito altas. Normalmente a mercadoria é unitizada possibilitando a movimentação mecânica.

Embalagem Movimentada Manualmente - é indicada quando o peso não ultrapassa 30 Kg e não deve ser movimentada com algum veículo industrial (MOURA e BANZATO, 1997).

### 1.3.4 UTILIDADE

A utilidade significa a quantidade de vezes que a embalagem circula na cadeia logística. Existem duas utilidades para as embalagens:

Embalagem Retornável – esta embalagem retorna a origem após sua utilização, podendo ser: paletes, plataforma metálicas, cestos, entre outros. A empresa deve identificar a embalagem com seu nome e numeração.

Embalagem Não Retornável – é aquela designada a ser movimentada uma única vez no ciclo de distribuição. Proporciona menor custo e são projetadas normalmente em plásticos, papelões ondulados e madeira (MOURA e BANZATO, 1997).

## 1.4 FORMAS DE UTILIZAÇÃO DA EMBALAGEM

A embalagem permite que o produto alcance seu consumidor final sem que suas propriedades originais sejam alteradas, sendo empregadas as seguintes funções: contenção, proteção, comunicação e utilidade (MOURA e BANZATO, 1997).

### 1.4.1 CONTENÇÃO

É a habilidade de servir como receptáculo do produto, ou seja, não permite que transborde para fora da embalagem. Esta função é projetada na embalagem de acordo com as características da mercadoria, logo produtos perigosos têm sua capacidade de contenção próxima ou igual a 100%. Já aqueles com baixo valor agregado e que não são tão frágeis tem capacidade de conter muito menor.

### 1.4.2 PROTEÇÃO

Tem a função de permitir que o produto alcance sua utilidade final sem nenhuma avaria decorrente do manuseio e movimentação da carga e interferências atmosféricas. Seu grau de proteção varia de acordo com o produto. Dever ser levado em conta à proteção mecânica (choque, compressão, empilhamento) e físico-química (alteração de temperatura, umidade, oxidação).

### 1.4.3 COMUNICAÇÃO

Refere à divulgação do produto, no qual são utilizadas diversas formas de impressão, símbolos e ferramentas, proporcionando a identificação do mesmo.

Esta função pode ser observada em embalagens primárias com o objetivo de atrair os clientes, destacando assim marcas e informações adicionais ou no aspecto logístico onde a embalagem secundária é destinada a facilitar a identificação da carga no armazém e separação de pedidos através de códigos de barras símbolos e marcações.

#### 1.4.4 UTILIDADE

Promove a interação com tudo o que a embalagem entra em contato. A utilidade constitui-se em características que a embalagem possui, facilitando assim sua utilização ou sua manipulação no local em que é armazenada. Exemplo: abertura, fechamento e dosagem de conteúdo. (MOURA e BANZATO, 1997).

#### 1.5 PLANEJAMENTO DA EMBALAGEM

Para que a embalagem possa atender todas as suas etapas até o consumidor final, deve haver um planejamento no qual são definidos vários aspectos a partir dos seguintes critérios: função, proteção, aparência, custo e disponibilidade.

Moura e Banzato (1997, p.54) fazem uma referência aos aspectos que devem ser levados em consideração para o planejamento como:

Tanto para embalagem de consumo quanto para a de transporte, é essencial levar em consideração, além das características de proteção, os fatores que se associam à produção, distribuição e movimentação como: condições e manuseio, de armazenagem e de transporte. O custo, para todas as embalagens, deve ser mantido ao mínimo, após satisfeitos outros requisitos essenciais.

Estes itens são essenciais para que não ocorra ineficiência nas operações logística proporcionando que o produto chegar ao mercado final sem avarias.

O planejamento se diferencia dependendo do tipo da embalagem e a mercadoria que irá embalar e também de sua função de consumo ou transporte. Um planejamento ineficiente proporciona o aumento de custos, pois conforme Moura e Banzato (1997, p.4): “uma embalagem superdimensionada onera o transporte e uma subdimensionada sofre excessivos danos durante a movimentação, armazenagem e transporte”.

### 1.5.1 PADRONIZAÇÃO

Ao falar em padronização da embalagem está se referindo às características físicas, ou seja, forma, peso e dimensões, não sendo considerado o material. Isto normalmente ocorre em embalagens secundárias e terciárias.

Em relação à padronização Moura e Banzato (1997, p.23) ressaltam que:

Quanto mais padronizada a embalagem (menos variável), mais padronizado pode ser o método de movimentação. Menor investimento no equipamento de movimentação, bem como superior utilização do equipamento de movimentação, são consequências diretas da embalagem padronizada.

A redução da variabilidade das características físicas da embalagem proporciona a diminuição do tempo das tarefas logísticas além de diminuir custos com armazenagem.

### 1.6 HISTÓRICO DO PAPELÃO ONDULADO

Segundo ABPO (Associação Brasileira do Papelão Ondulado), o papelão ondulado está presente na sociedade há mais de 100 anos. Tendo sua origem na Inglaterra em 1856, destinado a cobrir a parte interna dos chapéus (ABPO, acesso em: 05/05/2012).

Em 1871 nos Estados Unidos o papelão começou ser utilizado para embalagens de produtos frágeis e em 1903 foi autorizado o primeiro frete para o transporte de caixas de papelão, cujo produto transportado era de um produtor de cereais (ABPO, acesso em: 05/05/2012).

Com evolução da sociedade tornou-se necessário o transporte de produtos alimentícios por longos percursos. Esta necessidade foi saciada por meio de embalagens de papelão (ABPO, acesso em: 05/05/2012).

O papelão começou a ser produzido no Brasil em 1935, no qual para sua fabricação era utilizada uma máquina manual e cola de marceneiro. Logo depois as

chapas para produzir caixas começaram ser produzidas com máquina aquecida a vapor (ABPO, acesso em: 05/05/2012).

A ABPO (Associação Brasileira do Papelão Ondulado) surgiu em 1974, reunindo cerca de 49 empresas associadas, com sede no bairro Lapa na cidade de São Paulo (ABPO, acesso em: 05/05/2012).

O papelão é composto por três elementos sendo eles: capa externa, miolo e capa interna, denominado face simples. Estes são transformados em chapas que por sua vez se tornarão caixas ou componentes das mesmas (CAIXA DE PAPELÃO, acesso em: 15/03/2012).

A junção destes elementos permite rigidez e resistência estimáveis, possibilitando suportar pesos sobre sua superfície. E o ar que fica dentro da embalagem faz com que a mercadoria suporte alterações de temperaturas durante o transporte (CAIXA DE PAPELÃO, acesso em: 10/03/2012).

#### 1.6.1 TIPOS DE PAPELÃO

Segundo a NBR 5985 da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) o papelão ondulado pode ser classificado em: (ABPO, acesso em: 06/05/2012).

Face simples – Composição composta por um elemento ondulado (miolo) colado a outro plano (capa).

Parede simples – Estrutura em que a parte ondulada é colada em ambos os lados a componentes planos.

Parede dupla – Composta de três elementos planos colados a dois elementos ondulados intercalados.

Parede tripla – Formada por quatro capas coladas a três miolos intercalados.

Parede múltipla – Produzida com cinco ou mais itens planos colados a quatro ou mais ondulados.

## 1.7 COMPOSIÇÃO DO PAPELÃO ONDULADO

O papelão ondulado pode ser constituído de diferentes papéis, possuindo alguns revestimentos e cola.

### 1.7.1 TIPOS DE PAPÉIS

Segundo o trabalho desenvolvido na Escola SENAI - SP “Theobaldo de Negris” denominado Papelão Ondulado Tecnologia de Fabricação (SOUZA e GIRRACH. 2003, p.19-20), os tipos de papéis e elementos que se unem com cola classificam-se em:

### 1.7.2 PAPÉIS DAS CAPAS

Kraft liner – Capa de 1ª, é um papel produzido com grande participação de fibras virgens, pode ser acrescentar de 10 a 20% de matéria-prima reciclada de boa qualidade. A gramatura deste tipo de papel situa-se entre 125 e 450 g/m<sup>2</sup> e a resistência ao estouro (Mullen) é igual ou superior a 3,5 kgf/cm<sup>2</sup> (343kPa).

Test liner – Capa de 2ª, é um papel similar à capa 1ª, porém com características mecânicas inferiores, podendo ser utilizada grande proporção de materiais reciclados. Sua corresponde entre 125 e 360 g/m<sup>2</sup> e a resistência ao estouro (Mullen) é igual ou superior a 2,0 kgf/cm<sup>2</sup> (196kPa).

Reciclado – Este papel é fabricado totalmente com matéria-prima reciclada. A gramatura esta entre 100 e 360 g/m<sup>2</sup> e a resistência ao estouro (Mullen) é inferior a 2,0 kgf/cm<sup>2</sup>(196kPa).

### 1.7.3 TIPOS DE PAPEL MIOLO

Semi-químico – Papel com 50% ou mais de pasta química nova. Para uma gramatura de 112g/m<sup>2</sup> apresenta um valor de Concora (Ensaio realizado para determinar a resistência do papel miolo) igual ou superior a 190N.

Standard – Papel obtido a partir de matéria-prima reciclada, com a adição de produtos (ex: amido) para aumentar sua resistência. Para uma gramatura de 118 g/m<sup>2</sup> apresenta um valor de Concora igual ou superior a 180N.

Reciclado – Papel obtido com matéria totalmente reciclada, sem a adição de qualquer substância para aumentar a sua resistência. O emprego de gramaturas elevadas permite conseguir um valor de Concora comparável ao de outros papéis (SOUZA e GIRRACH, 2003).

#### 1.7.4 COLA

Para a fabricação das chapas de papelão é utilizado o amido de milho, podendo ser substituído pelo o de mandioca ou batata. A cola é aquecida por meio do vapor aplicado a chapas da forradeira (local de união de todos os elementos que irão formar a chapa) e nos cilindros corrugadores (destinado à formação das ondas), logo ela se adere ao topo das ondas em consequência da viscosidade do amido. A umidade também favorece a essa aderência (SOUZA e GIRRACH, 2003).

Uma colagem eficaz garante o equilíbrio das chapas de papel ondulado. Outros componentes participam da constituição da cola como: bórax, uréia, formol e soda caustica (SOUZA e GIRRACH, 2003).

#### 1.7.5 BORAX

É um sal que aumenta a capacidade de aderência e evita a formação de grânulos, reduz também a penetração no papel para que não haja perda (SOUZA e GIRRACH, 2003).

#### 1.7.6 URÉIA

Essencial para colagem, pois atua como penetrante (SOUZA e GIRRACH, 2003).

#### 1.7.7 FORMOL

Tem a função de agir contra microorganismos (SOUZA e GIRRACH, 2003).



### 1.7.8 SODA CAUSTICA

Utilizada para encurtar a temperatura de viscosidade do amido, agindo com os elementos do papel favorecendo sua colagem. (SOUZA e GIRRACH, 2003).

### 1.8 RECOBRIMENTO

Ainda para Souza e Girrach (2003) de acordo com a finalidade das chapas elas podem ou não receber algum tipo de revestimento. Dentre estes se destacam:

Revestimento antideslizante - Utilizado para manter a estabilidade e formato de cargas pesadas.

Revestimento hidro-repelentes - Impede que o papel ondulado absorva a umidade que está presente no ar, mantendo assim a estrutura da chapa.

Revestimento para agentes abrasivos - É indicado para que as caixas e todos seus elementos possam resistir à ação de componentes abrasivos (SOUZA e GIRRACH, 2003).

### 1.9 TIPOS DE ONDAS

A resistência à perfuração do papelão esta relacionada à quantidade de ondas nele existente. Segundo a Associação Brasileira de Embalagem: “O sentido da ondulação é fundamental para o bom desempenho desta embalagem de transporte, principalmente para a estocagem, devendo ficar na vertical funcionando como pilares de suporte”. (ABRE, acesso em: 06/05/2012)

De acordo com o Quadro 1: Características das Ondas, a espessura do papelão altera de acordo com o fabricante e o período de vida do rolator.

Quadro 1: Características das Ondas

Tipo de Onda	Espessura do Papelão Ondulado	Nº de ondas em 10 cm
A	4,5/5,0 mm	De 11 a 13
C	3,5/4,0 mm	De 13 a 15
B	2,5/3,0 mm	De 16 a 18
E	1,2/1,5 mm	De 31 a 38

Fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMBALAGENS, 2012.

Onda A: Tem a função de absorver choques e grande resistência a compressão no topo e funda da caixa. Vincar e dobrar são mais difíceis neste tipo de onda.

Onda B: possui mais ondas por unidade de comprimento indicada para resistir a esmagamento e como superfície para impressão.

Onda C: é uma onda intermediária as A e B recomendada para embalagens de transportes, no qual as caixas são empilhadas.

Onda E: grande número de ondas possui ótima superfície para impressão. São utilizadas em embalagens que ficam expostas no local de sua venda

As ondas podem ser combinadas como B e C no qual são utilizadas em parede dupla para embalagens que necessitam serem empilhadas (SILVA e ZAMBUZI, 2009).

## 1.10 AS CAIXAS DE PAPEL ONDULADO

Para se desenvolver as embalagens de papelão é necessário que se obtenha todas as informações das etapas percorridas pela mercadoria até seu consumidor final, mas normalmente elas se dividem em caixas normais e corte e vinco.

Para a elaboração das caixas de papelão é necessário o levantamento das seguintes informações: características das embalagens primárias que serão acondicionadas dentro da caixa de papelão: peso, tamanho quantidade e tipo; local que o produto será armazenado; tipo de palete; tipo de movimentação manual ou automático; tempo de armazenagem; modais utilizados para transportar a mercadoria; identificar se o produto é doméstico ou de exportação; fechamento da embalagem e condições climáticas em todas as etapas percorridas (SOUZA e GIRRACH, 2003).

A embalagem de papelão é a mais utilizada nos meios logísticos e marketing, por resistir a impactos, quedas e vibrações. Distribui o peso de formar uniforme e beneficia o empilhamento, garantindo a estabilidade da mercadoria em qualquer meio de transporte (SILVA e ZAMBUZI, 2009).

A caixa de papelão otimiza a ventilação, o resfriamento ou congelamento; diminui manuseio e assim reduz as perdas com a mercadoria. Seu frete é menor e evita a propagação de pragas entre lavouras, pois não é uma embalagem retornável e sua área de armazenamento é menor (ABPO, s/a).

Ela possibilita a impressão direta e com alta qualidade, favorecendo a divulgação do produto em todas as etapas percorridas até o consumo final. Além de ser uma embalagem biodegradável, pode ser reciclada, contribuindo assim para a preservação do meio ambiente (ABPO, s/a).

Para manter todas estas características é necessário cultivar hábitos de conservação da embalagem em todas as etapas percorridas: as setas impressas devem ser respeitadas, não deve ser exposta à umidade principalmente se não possuir resina; deve ser utilizadas cantoneiras para seu transporte, não deve apoiar objetos; e deve se empilhada corretamente (ABPO, s/a).

Os caixas de papelão podem ser normais ou corte vinco. A fabricação da primeira é a mais simples já a corte e vinco necessita de ferramentas especiais, sendo seu fechamento realizado através de travas, ou seja, é automático. Podendo também ser fechada por cola, fitas ou grampo, estas não são indicadas para locais de produção com alto índice de produtividade e mercadorias que necessitam de ventilação (SOUZA e GIRRACH, 2003).

As embalagens podem carecer de acessórios internos que servem para complementar a sua proteção para armazenagem e transporte, dependendo das características dos itens que irá transportar. A atividade de selar as abas acontece após o embasamento do produto no cliente e é alcançada por meio de fitas, grampos e cola (SOUZA E GIRRACH, 2003).

#### 1.11 PROPRIEDADES DA EMBALAGEM DE PAPELÃO

Para garantir que as embalagens de papel ondulado protejam as mercadorias contra danos em todo o processo logístico até o consumidor final, faz-se necessária avaliação das suas propriedades físicas e mecânicas no local de sua produção (MORAIS e ZAMBUZI, 2009).

As caixas de papelão possuem atributos contra a compressão que é considerada um dos mais importantes, possibilitando que a embalagem suporte o empilhamento em todas suas etapas percorridas, e seu teste é feito aplicando carga no topo da embalagem (MORAIS e ZAMBUZI, 2009). Utiliza-se um aparelho que mede a carga colapso, que é o quanto à caixa resiste em um tempo de 1 a 2 minutos (SOUZA e GIRRACH, 2003).

Há também a resistência da coluna contra compressão que permite saber o quanto uma embalagem do tipo normal suporta, sendo que a carga é aplicada com as ondas no sentido vertical (SILVA e ZAMBUZI, 2009).

Já gramatura é “quantidade de massa por unidade de área, a qual é muito importante para o controle da tara das embalagens, quando exigido pelos clientes” (SILVA e ZAMBUZI, 2009, p. 131).

Para a embalagem resistir à compressão até seu destino final é necessário avaliar sua espessura, que é a “distância perpendicular entre as duas principais superfícies planas” (SILVA e ZAMBUZI, 2009, p. 131).

Acrescentam os autores que o teste de esmagamento também conhecido com *crush* consiste em a onda resistir à compressão no sentido horizontal.

Destaca também que o *Cobb* é capacidade de absorção do papelão em sua fabricação para compreender o quanto de tinta e cola pode absorver e entender a resistência mecânica da caixa à umidade quando utilizada em locais úmidos.

O Arrebentamento é o quanto que o papelão resiste quando aplicado pressão em uma pequena área até atingir o seu rompimento determinando a resistência de suas fibras. (SOUZA e GIRRACH, 2003).

Segundo Silva e Zambuzi 2009, p.131-131) outro atributo é a porosidade que:

Determina a resistência do papel à passagem do ar. É um atributo importante para garantir boa velocidade de absorção de cola e tintas durante os processos de fabricação de chapas e embalagens, respectivamente. Também é essencial parâmetro para definir a maquinabilidade da embalagem, quando utilizado o sistema de movimentação a vácuo (linhas automáticas).

## 2 A RELAÇÃO DA MOVIMENTAÇÃO E ARMAZENAGEM COM A EMBALAGEM

A movimentação e armazenagem é um processo fundamental em toda cadeia logística. No começo dessa atividade o objetivo era de satisfazer “a necessidade de armazenar alimentos sazonais para o restante do ano” (REVISTA PORTUÁRIA, acesso em: 18/04/2012).

A Revista Portuária (2008) ressalta sobre a movimentação:

Nos dias atuais os processos inerentes ao MAM, são indispensáveis para a obtenção do sucesso das empresas, tendo como caráter primordial a minimização dos custos destes processos logísticos, que em suma possuem resoluções simples, quando aplicados de maneira efetiva. Alguns gestores tendem a abranger a logística como a simples avaliação dos modais de transportes e da infra-estrutura do país, entretanto desprezam a importância dos fatores internos, como a movimentação e armazenagem de materiais.

O desenvolvimento tecnológico traz benefícios para a armazenagem e movimentação de materiais, pois permite a utilização de equipamentos como esteiras eletrônicas, veículos automatizados, elevadores, entre outros, diminuindo assim o esforço humano nestas atividades.

### 2.1 A EMBALAGEM NO PROCESSO LOGÍSTICO

A embalagem é um item essencial para o sistema logístico conforme Moura e Banzato (1997, p.265):

A maneira na qual as mercadorias são embaladas afeta a facilidade, custo, eficiência e segurança de movimentá-las. Reforçando, a embalagem está influenciando o método de embalagem. [..]. A maneira pela qual as mercadorias são movimentadas afeta os materiais, forma, dimensões e peso das embalagens. Reforçando, a movimentação está influenciando o método de embalagem.

As avarias das mercadorias ocorrem principalmente com o manuseio dos materiais no local de sua armazenagem e em seus variados tipos de modais de transportes.

## 2.2 FLUXO DA EMBALAGEM

A embalagem passa por várias etapas logísticas até chegar ao ponto de consumo e são estes processos que determinarão o seu planejamento de forma a proteger o produto que acondiciona.

A embalagem tem como objetivo suportar vibrações, choque entre outras agressões que possam ocorrer com a mercadoria durante todo o processo de distribuição percorrido, constituídos por: movimentação, armazenagem e transporte.

De acordo com Moura e Banzato (1997, p.268) as avarias acontecem:

Uma grande parte (cerca de 60%, segundo estatísticas norte americanas) das perdas das mercadorias transportadas ocorre durante esta movimentação, seja nos terminais, seja nas transferências entre modos de transporte.

A movimentação da embalagem pode ser manual ou mecanizada, sendo que o peso da embalagem indicará se a essa será manuseada manualmente ou mecanicamente.

### 2.2.1 MOVIMENTAÇÃO MANUAL

Além das restrições legais para se manusear manualmente devem levadas em consideração a distância percorrida da carga e seu volume.

Moura e Banzato (1977, p.268) enfatizam quanto à movimentação de embalagem de papelão que:

Caixa de papelão é o tipo mais adequado e comum de embalagem movimentada manualmente, dependendo do tipo de peças e produtos que contém. Mas o uso de caixas de madeira e plástico também é comum.

A embalagem não deve exceder 30 kg para poder ser manuseada manualmente.

Em relação às caixas de papelão pode se salientar que de acordo com Moura e Banzato (1997, p.269):

A embalagem precisa ser segura de tal forma que seu conteúdo não derrame ou caia e o seu método de fechamento não deve se tornar um risco à segurança. Em alguns casos, grampos ou outros materiais para selar a caixa de papelão não devem ser utilizados. Embora a cola possa ser utilizada, nas caixas ela deve ser aplicada em uma tira ou em forma de ponto, de modo que tenha resistência suficiente para suportar a expedição e tráfego e o contenedor ainda possa ser aberto sem dificuldades.

Deve ser levado em consideração o tipo de material da embalagem, assim determinando o contenedor. Em relação aos espaços, Moura e Banzato (1997, p. 269) recomenda: “Tentar evitar espaços vazios ao utilizar papelão ondulado. A maioria dos danos as embalagens deste tipo foi experimentada quando os espaços vazios provocaram abaulamento na caixa”. Muitas vezes os orifícios nas embalagens de papelão de madeira podem facilitar a movimentação de mercadorias.

## 2.2.2 MOVIMENTAÇÃO MECÂNICA

A movimentação mecânica é utilizada para o deslocamento de itens pesados ou em grandes alturas, podendo haver o emprego de acessórios de manuseio, por exemplo: guinchos manuais, carrinhos industriais, entre outros.

Para a movimentação mecânica, Moura e Banzato (1997, p. 271) recomendam que:

A carga unitizada precisa ter uma base do palete razoavelmente forte para assegurar que chegue ao seu destino de modo seguro e possa ser operada no primeiro ponto de uso dentro da fábrica. Por esta razão, é importante estabelecer os padrões do palete descartável ou de uma única utilização (one Way).[...].

O papelão pode ser utilizado também na movimentação mecânica, pois suas tiras servem para a proteção da carga, e esse se destaca entre os contenedores de madeira e arame.

É recomendado não haver excesso de carga na lateral dos paletes, pois facilita danos às mercadorias.



### 2.3 MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAS RELACIONADO COM A EMBALAGEM

A movimentação de materiais possui uma ligação direta com as embalagens, tornando mais flexível as operações logísticas.

Nessa etapa devem ser tomadas decisões que permitirão a redução de custos e o aumento da produtividade devendo ser respondidas as seguintes questões segundo Moura e Banzato (1997, p.272) são:

- como acondicionar o produto para melhor movimentação;
- como embalar a mercadoria, causando menos avarias e melhor utilização de mão-de-obra, equipamento, espaço e capital.
- como embalar e manusear o produto para melhor interação com outras funções do sistema logístico como: armazenagem, transporte, manufatura entre outros, possibilita maior eficiência entre as etapas;

A mão-de-obra é utilizada para movimentação entre os ciclos de fluxos, sendo um grande gerador de custos, porém indicada para a movimentação de embalagens individuais, facilitando a separação de pedidos.

Já o equipamento de movimentação deve ser escolhido de acordo com a embalagem utilizada, dentre outros fatores. Por exemplo, os equipamentos de transportadores são indicados para embalagens individuais ou cargas unitizadas.

Segundo Moura e Banzato (1997 p.276), uma maneira de reduzir custos e quantidades de movimentações e avarias de produtos é: "exigindo um alto grau de padronização nas embalagens".

### 2.4 A ARMAZENAGEM E A EMBALAGEM

As características físicas têm função fundamental na armazenagem de produtos podendo afetar até mesmo a separação de pedidos. Dentre as várias propriedades há a resistência, que segundo Mora e Banzato (1997, p.278-279). "Quando esta é fraca afeta as alturas de empilhamento prejudicando a eficiência de estoques dos produtos".

A altura pode prejudicar a utilização de espaços individuais em prateleiras e características como comprimento e largura, podem prejudicar a utilização do espaço do palete.

A altura de empilhamento em um armazém esta sendo reduzida, pois agora estão sendo utilizados recipientes de plásticos. Os produtos alimentícios também estão sendo comercializados em embalagens que possuem papelão, cartão e filme plástico.

### 3 PRODUTOS ALIMENTÍCIOS

Os produtos alimentícios compreendem aqueles que servirão de alimento para o ser humano, ou seja, serão ingeridos para obter sua nutrição. Normalmente passam por algum processo industrial como relata a Anvisa (Agência Nacional de vigilância Sanitária) e podem ser definidos como: todo alimento derivado de matéria-prima alimentar ou de alimento *in natura*, adicionado, ou não, de outras substâncias permitidas, obtido por processo tecnológico adequado” (ANVISA, acesso em: 12/05/2012).

Os alimentos industriais podem ser líquidos, sólidos, pastosos, entres outros. Eles podem ser acondicionados em diversos tipos de embalagens primárias, como por exemplo: garrafas pets, latas de alumínio, embalagens plásticas ou de papel.

Para alcançar o consumidor final, esses produtos necessitam ser transportados de maneira segura desde as áreas de produção até o ponto de consumo, transitando por diversas etapas logísticas que envolvem os processos movimentação, a armazenagem e distribuição.

Na cadeia logística para facilitar o manuseio de mercadorias, são utilizadas as embalagens secundárias que além da função de proteger a embalagem primária possibilita a utilização de equipamentos de movimentação. As embalagens secundárias podem ser: caixas de madeira, caixas de plástico e caixas de papelão.

Para que diminuam perdas na movimentação de alimentos industriais, de acordo com Vieira e Silva da Revista Mundo Logística (2008) faz necessário realizar o um projeto de desenvolvimento das embalagens.

#### 3.1 PROJETO DE DESENVOLVIMENTO

As empresas precisam adequar suas operações à diversos fatores para conseguir atender seus clientes, além de estabelecer processos de parcerias com seus fornecedores.

As empresas estão sempre à procura de melhorias para atender as etapas logísticas posteriores com alta eficiência e ao menor custo, sem que aconteçam danos à mercadorias de todos os tipos, inclusive os alimentos industrializados.

Essas melhorias são obtidas através de projetos que podem ser utilizados para definir níveis de estoque, desenvolver novos produtos, aperfeiçoar áreas de movimentação, distribuição e armazenagem e também para desenvolvimentos de embalagens e sua aplicação em toda cadeia logística.

A indústria de alimentos tem que conviver com diversas restrições para o desenvolvimento de suas embalagens. Uma mesma empresa produz uma grande variedade de produtos alimentícios simultaneamente. (VIEIRA e SILVA, 2008).

### 3.2 INDÚSTRIA DE ALIMENTOS

Para desenvolver embalagens para indústria de alimentos deve se levar em consideração diversas características específicas como, por exemplo: a facilidade de deterioração desses produtos, pois se não mantidos em temperatura adequada, pode ocorrer a propagação de micro-organismos.

Para tanto a área de projeto de desenvolvimento da indústria de alimentos tem que se preocupar em desenvolver embalagens secundárias que podem ser: plásticas, papelão e outros tipos. Assim poderão condicionar corretamente as embalagens primárias (aquelas que acondicionam diretamente os alimentos), permitindo a movimentação, armazenagem e distribuição sem avarias bem como a fácil identificação.

Os tipos de embalagens mais utilizadas na indústria de alimentos são as celulósicas e polímeros, pois essas satisfazem diversas necessidades em diferentes etapas.

Essas embalagens devem proteger os alimentos e conservar de diversos agentes nocivos, como umidade, poeira microrganismos, calor, entre outros. Estes agentes podem alterar as propriedades dos alimentos. Segundo Vieira e Silva

(2008). “Em alguns casos percebe claramente que a elevada taxa de avaria esta diretamente relacionada à solução (“não adequada”) adotada no processo de desenvolvimento da embalagem.”

### 3.3 EMBALAGEM DE TRANSPORTE

As embalagens secundárias de alimentos precisam ser passíveis de movimentação transporte para promover a integração entre todos os elos da cadeia de suprimentos. Segundo Macedo (RACINE, acesso em: 13/05/2012).

O transporte de alimentos é uma etapa essencial da cadeia logística que requer o cumprimento de regras estabelecidas pelos órgãos sanitários, com a finalidade de assegurar a manutenção da qualidade do alimento e de suas propriedades nutricionais até a entrega ao destino final.

O transporte de alimentos deve se atentar às características de cada produto além de especificações de conservação, evitando o contato direto com agentes nocivos que promovem contaminação (RACINE, acesso em: 13/05/2012).

Para Macedo (RACINE, acesso em: 13/05/2012) os riscos no transporte e movimentação de alimentos são:

Presença de objetos estranhos no veículo e/ou nas caixas de embalagens para o transporte; Tempo/temperatura inadequados à conservação do alimento; Transporte com produtos incompatíveis; Veículos em mau estado de conservação; Paletes e outros equipamentos em mau estado de conservação;

Na movimentação são utilizados paletes, que no Brasil são padronizados. Logo as embalagens transportadas por eles devem atender a características físicas dos mesmos.

Uma má interação entre a embalagem de transporte do produto alimentício e o palete pode proporcionar avarias como quebra e contaminação.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa tem relevância em todos os capítulos citados. Conforme o primeiro capítulo a embalagem é um dos itens essenciais para operações logísticas. Além de ser responsável por parte da interface com o marketing, criando seu melhor aspecto visual e funcional, ela é responsável pela conservação das características dos produtos, identificação, armazenagem, entre outras.

Já o segundo capítulo apresenta aspectos de etapas essenciais que são a movimentação e armazenagem que possibilitam que o produto alcance o consumidor final, operações estas que necessitam da embalagem para manter sua eficiência.

A principal abordagem dessa pesquisa é a embalagem de papelão. Conforme visto nos capítulos anteriores, além de ser derivada de matéria-prima reciclável, é a mais utilizada para acondicionamento dos mais variados produtos, por ter características que se adequam a grande parte deles ao processo logístico. Foram abordados nesta dissertação os produtos alimentícios, que perdem suas características com grande facilidade, ou seja, há danos se não for aplicada uma interface entre os atributos da embalagem, sua movimentação e armazenagem.

A pergunta apresentada foi: como são desenvolvidas as embalagens de papelão para evitar avarias em produtos alimentícios? A resposta é dada no decorrer do texto conforme são apresentados os dados bibliográficos.

A empresa produtora de caixas de papelão antes da fabricação deve fazer um prévio estudo de cada cliente, identificando quais são suas necessidades, que tipos de alimentos serão acondicionados e as etapas percorridas até seu ponto de consumo e quais agentes externos terão contato com a embalagem, podendo haver dano ao produto, prejudicando assim, as características essenciais para comercialização.

O planejamento desta embalagem é um fator primordial. Neste momento são consideradas as informações coletadas junto ao cliente e fatores como sua forma de

armazenagem, distribuição e movimentação, identificando assim quais tipos de equipamentos serão utilizados para movimentá-la, definindo também o tipo de onda, o papel, o grau de resistência, suporte ao esmagamento, entre outros fatores.

Para casos de alimentos que tenham contato com umidade pode se adicionar revestimento nas caixas. Por exemplo: alimentos acondicionados em câmaras frias podem ter contato com água levando a embalagem a perder sua resistência, (encontrada em suas laterais), podendo assim haver achatamento por não conseguir suportar o empilhamento direto de uma embalagem sobre a outra e, em consequência disso, haver a perda do produto.

A interação entre fornecedor fabricante e o cliente permite o desenvolvimento de uma embalagem de papelão ondulado que consiga percorrer todas as etapas do processo de movimentação a armazenagem, bem como, a interação com equipamentos disponíveis, com a menor probabilidade de danos e avarias.

Já a padronização, além de reduzir custos, diminui o investimento em equipamentos e torna o sistema de movimentação e armazenagem mais eficiente, reduzindo assim perdas dos produtos alimentícios. Utilizando deste artifício, os alimentos não serão comprimidos contra a embalagem, uma vez que se é respeitado sempre as dimensões da embalagem primária acondicionada na embalagem de papelão.

Faz necessário no decorrer da produção das embalagens investirem em testes físicos para garantir sua qualidade como, por exemplo, resistência a compressão evitando assim danos posteriores e custos desnecessários com matéria prima, mão-de-obra e equipamentos.

A aluna pesquisadora considera que as embalagens de papelão para produtos alimentícios devem ser desenvolvidas por meio do alinhamento de propósitos entre a embalagem secundária, etapas de movimentação e armazenagem, buscando sempre a máxima eficiência do processo. Para que isto ocorra deve haver um prévio planejamento da embalagem atendendo todas as etapas logísticas até o consumidor final, ponderando sempre características específicas dos alimentos

como fragilidade, facilidade de contaminação e deterioração quando expostos a agentes nocivos ou armazenagem inadequada. Dependendo das consequências geradas por uma avaria, se não corrigida a tempo, pode prejudicar a saúde do cliente e talvez o próprio meio ambiente.



## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO PAPELÃO ONDULADO. História do Papelão Ondulado: A História do Papelão Ondulado desde suas origens até os dias atuais. Disponível em: < <http://www.abpo.org.br/historia.php>>. Acesso em: 05 maio 2012. 13h25.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO PAPELÃO ONDULADO. Informações Técnicas: Papelão Ondulado. Disponível em: [http://www.abpo.org.br/infor\\_tec\\_po.php](http://www.abpo.org.br/infor_tec_po.php). Acesso em: 05 maio 2012. 13h42.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMBLAGENS. Manual Orientativo de Especificações Técnicas da Embalagem de Papelão Ondulado. Disponível em: [http://www.abre.org.br/comites\\_usuarios\\_manual.php](http://www.abre.org.br/comites_usuarios_manual.php). Acesso em: 06 maio 2012. 14h05.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO PAPELÃO ONDULADO. Papelão Ondulado. Brasília. s/a.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Citação: NBR-10520/ago - 2002. Rio de Janeiro: ABNT, 2002.

\_\_\_\_\_. Referências: NBR-6023/ago. 2002. Rio de Janeiro: ABNT, 2002.

CAIXA DE PAPELÃO. História do Papelão. Disponível em: <[http://www.caixadepapelao.ind.br/Historia\\_do\\_papelao.asp](http://www.caixadepapelao.ind.br/Historia_do_papelao.asp)>. Acesso em: 15 mar. 2012. 15h02.

CAIXA DE PAPELÃO. O PAPELÃO. Disponível em: <[http://www.caixadepapelao.ind.br/O\\_Papelao.asp](http://www.caixadepapelao.ind.br/O_Papelao.asp)>. Acesso em: 15 mar. 2012. 15h21.

GRUNEWALD, Augusto H. R. et al. Decreto-Lei nº 986, de 21 de outubro de 1969: Institui Normas Básicas sobre Alimentos. Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/legis/decreto\\_lei/986\\_69.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/decreto_lei/986_69.htm)> Acesso em: 12 maio 2012. 16h23.

MACEDO, Sonja Helena de. (2011). Cuidados no transporte de alimentos. Disponível em: <http://www.racine.com.br/seguranca-alimentar/portal-racine/alimentacao-e-nutricao/seguranca-alimentar/cuidados-no-transporte-de-alimentos>. Acesso em: 13 maio 2012. 14h17.

MOURA, Reinaldo A. Movimentação de Materiais na Intralogística. São Paulo: IMAM, 2008.

MOURA, Reinaldo A.; BANZATO José Mauricio. Embalagem Unitização & Containerização. São Paulo: IMAM, 1997.

PAPELÃO ONDULADO: arte 1 - Definições, histórico, benefícios, reciclagem e mercados. Disponível em: <[http://www.celso-foelkel.com.br/pinus\\_20.html](http://www.celso-foelkel.com.br/pinus_20.html)>. Acesso em: 15 mar. 2012. 14h13.

REVISTA PORTUÁRIA. (2008). Uma visão da movimentação e armazenagem. Disponível em: <http://www.revistaportuaria.com.br/site/?home=artigos&n=zTzU&t=uma-viso-interna-movimentao-armazenagem-materiais>. Acesso em: 18 abril 2012. 16h11.

RINALDES, Marcília. ALIMENTAÇÃO. Disponível em: <<http://marciliarinaldes.wordpress.com/2009/02/15/alimentacao/>>. Acesso 13 maio 2012. 10h22.

SCHLITTLER, José Maria Martins. Como Fazer Monografias. Campinas/SP: Servanda. 2008. p. 63.

SILVA, Claudio Morais da; ZAMBUZI, Evandro Benedito. Instituto de Embalagens. Ensino & Pesquisa. Embalagem: Design, Materiais, Processos e máquinas. Papelão Ondulado .Barueri/SP: Instituto de Embalagens, 2009.

SEVERINO, Antônio Joaquim. Metodologia do trabalho Científico. 23ª ed. São Paulo: Cortez. 2007. p. 122.

SOUZA, Elcio da; GIRRACH, Gisele Cristina P. Projeto desenvolvido na Escola SENAI “Theobaldo de Negris”. O Papelão ondulado – Tecnologia de Fabricação. São Paulo. SENAI. 2007

VIEIRA, Darli Rodrigues; SILVA, Hélio Alves da. Projeto de desenvolvimento de embalagens na indústria de alimentos. Revista Mundo Logística. Mar./abril 2008.