

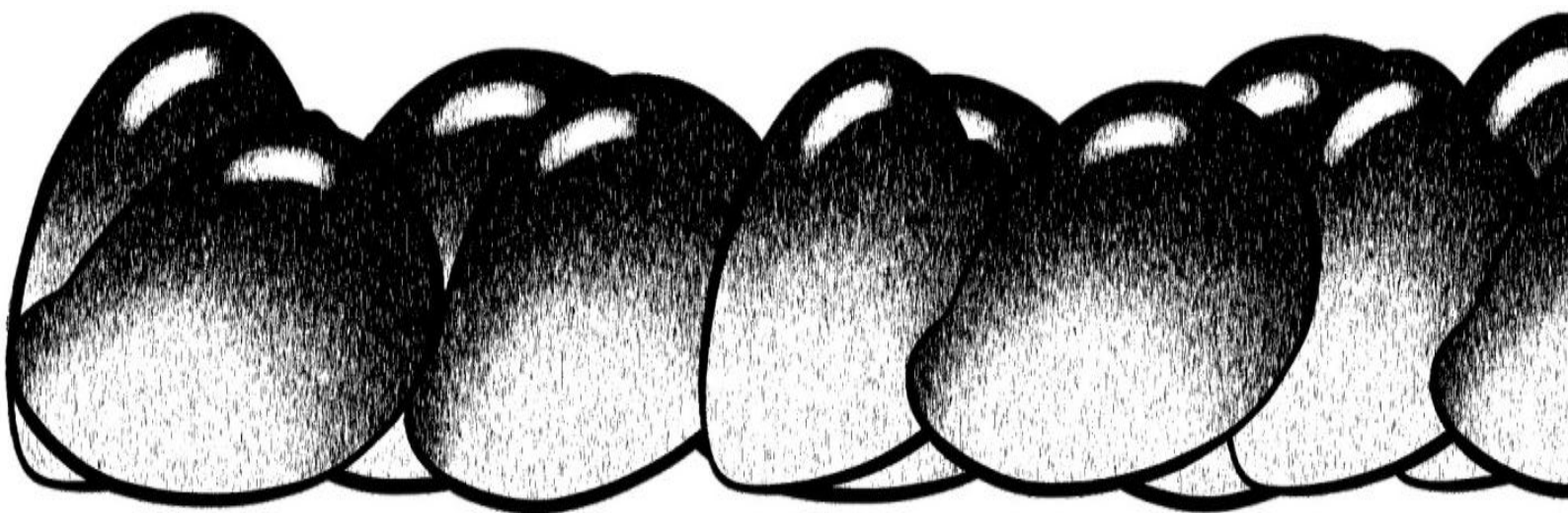
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CAA – CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
CURSO DE GRADUAÇÃO EM DESIGN

Trabalho de Conclusão de Curso

“É PANO PRA MANGA:
DESIGN DE EMBALAGEM PARA
TRANSPORTE E EXPOSIÇÃO DE MANGAS
NO MERCADO BRASILEIRO”

ADALGISA DE FÁTIMA OLIVEIRA DE LIRA
Orientadora: Prof.^a Débora Tatiana Ferro Ramos

Caruaru, 2011.



“É PANO PRA MANGA:
DESIGN DE EMBALAGEM PARA TRANSPORTE E EXPOSIÇÃO DE
MANGAS *IN NATURA* NO MERCADO BRASILEIRO”

Monografia apresentada à Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico do Agreste como parte dos requisitos básicos para a obtenção do título de bacharel em Design.

Graduanda: Adalgisa de Fátima Oliveira de Lira

Orientadora: Débora Tatiana Ferro Ramos

CARUARU

2011



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
NÚCLEO DE DESIGN**

**PARECER DA COMISSÃO EXAMINADORA DA DEFESA
DO PROJETO DE GRADUAÇÃO EM DESIGN DE**

ADALGISA DE FÁTIMA OLIVEIRA DE LIRA

***“É PANO PRA MANGA: DESIGN DE EMBALAGEM PARA TRANSPORTE
E EXPOSIÇÃO DE MANGAS IN NATURA NO MERCADO BRASILEIRO”***

A comissão examinadora, composta pelos membros abaixo, sob a presidência do primeiro, considera ADALGISA DE FÁTIMA OLIVEIRA DE LIRA

APROVADA

Caruaru, 06 de dezembro de 2011.

Profa. Débora Tatiana Ferro Ramos
Orientadora

Profa. Rosângela Vieira de Souza
1ª Avaliadora

Prof. Antônio Luís de Oliveira Filho
2º Avaliador

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais e a minha tia
Neuza (A senhora sempre fará parte da minha vida).

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Rozilma e Joaquim, que me deram toda a base para que eu conseguisse atingir meu objetivo. Sempre me apoiando com dedicação, se doaram inteiramente à minha vida para que eu pudesse realizar aquilo que sonhei. Aos meus irmãos, Julliane e Luciano, amigos de conquistas. Aos meus primos João Otávio e Luís Gustavo, que são muito importantes para mim.

Acrescento ainda minha prima Ruth Sara e Odinaldo por estarem comigo todos os dias e acreditarem em mim. Meus tios, Santos e Marlene, pelo apoio incondicional. Toda a minha família, que me ajudou em todas as etapas, tanto para eu entrar na universidade quanto para lá permanecer. Aos meus tios: Zezinho e Janete, Altanides e Nivon, Elsa e Odinaldo. Meus primos: José Antônio, Vera Lúcia, Marcos André, Claidete Delazere. Também Leonardo Tácito e Simone, por abrirem as portas da sua casa, com todo carinho, quando precisei. As duas grandes amigas da família, Judite e Paulina. Minhas madrinhas, Isabel Guimarães, Mical Magda e Maria Janice. Os amigos: Taciana Coutinho, Salete Iasmim, Leandro Gustavo, Edson e Mago pelo incentivo e atenção.

Sou imensamente grata aos amigos Ericka Diniz, Andreza Melo e Alberes Vasconcelos pelo que me “fizeram” na universidade, estando comigo nos melhores e nos mais delicados momentos da vida acadêmica, e muito mais, na minha vida pessoal. Ao Carlos Eduardo, à Clarissa Clementino, à Lara Dias e ao Rafael Dutra, pela ajuda tão necessária. Minha gratidão para todos é, principalmente, nos momentos divertidos na hora dos intervalos, pela companhia durante as longas viagens, e até mesmo pela espera da (van) todas as manhãs, sob sol ou chuva e até sob tiroteio. Enfim, a todos os meus colegas de turma, que contribuíram para o meu crescimento profissional e individual.

Para que este projeto fosse desenvolvido, a participação de algumas pessoas foi essencial. Uma delas é minha orientadora Débora Ferro, a quem serei sempre devedora por toda a sua dedicação, paciência, compreensão e disponibilidade. O professor Antônio Oliveira, por todas as suas “dicas”. A Dani Sousa, pela criatividade ao instigar o título: “é pano pra manga”. A Simone Figueiredo que me facilitou contatos para observar concretamente empresa, distribuidor e produtor analisados neste trabalho. Ao procurar cada um deles, fui recebida com total atenção e, mesmo estando muitas vezes ocupados, pararam

para me atender, tirando dúvidas, mostrando detalhes da logística e permitindo registros fotográficos. Patrícia Noblat; Flávia Acioli; Kassio; Aberlado; Leonardo Amirim; Sidiclei; Israel Monteiro; Iris; Dejailton; Almir Carneiro; Sr. Yrapoan (da central de embalagens da CEASA-PE), pela sensibilidade na acolhida. Sr. Nestor (Gerente de uma das indústrias de fabricação de monoblocos de Pernambuco), por tirar dúvidas e disponibilizar o acesso à fábrica; Sr. Moacir, um mestre da marcenaria, aceitando fazer meus protótipos e modelos (muitas vezes complexos), mas, sem jamais dizer “não”; e, ao meu amigo Perícles Henrique, por me disponibilizar seu tempo. Ao professor Manuel Jesus, pela compreensão e dedicação.

Acima de tudo e de todos, agradeço a **DEUS**, por ter concluído este trabalho, por tudo o que sou, por tudo o que tenho, por ser Pai, Amigo, Salvador, Senhor, e por colocar cada uma dessas pessoas em minha vida, como presentes EMBALADOS divinamente para mim.

MUITO, MUITO, MUITO OBRIGADA!

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE QUADROS

LISTA DE SIGLAS E ABREVIACÕES

RESUMO

INTRODUÇÃO.....	1
OBJETIVO GERAL.....	3
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
METODOLOGIA.....	3
Metodologia Científica - Método de abordagem e de procedimento	3
Metodologia Projetual - Metodologia de Design	4
PARTE 1.	5
Fundamentação Teórica.....	5
CAPÍTULO 1 - EMBALAGEM	6
1.1. Contextualização histórica.....	6
1.2. Compreendendo o Design de Embalagem.....	9
1.3. Funções das embalagens.....	10
1.4. Classificação das embalagens e materiais	14
1.5. Design de Embalagem e Sustentabilidade.....	22
CAPITULO 2 - FRUTAS <i>IN NATURA</i>	31
2.1. Cenário da fruticultura nacional	31
2.2. Embalagens para frutas <i>in natura</i>	33
2.2.1. Normas para embalagem que comercializam e Transportam frutas <i>in natura</i> no mercado nacional.....	39
2.3. Transporte, exposição e manuseio.....	41
PARTE 2.	46
Estudo de caso	46
CAPÍTULO 3- ELABORAÇÃO DO PROJETO: Metodologia de design	47
3.1. Fase de Preparação	47
3.2. Fase de Geração.....	62
3.3. Fase da Avaliação.....	69

Figura 37- Imagens do modelo com a aplicação da manta de polietileno na parte inferior	
. Fonte: pesquisa direta, 2011	73
3.4. Descrição do Modelo.....	73
CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	75
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	78
ANEXO.....	82
A. Detalhamento Técnico.....	82
A1. 1/4: Vista Superior e Laterais - Esquerda e Direta.....	82
A2. 2/4: Vista frontal, inferior e posterior.....	82
A3. 3/4: Vistas e Detalhes - Suporte.....	82
A4. 4/4: Perspectivas e Detalhes da Bandeja.....	82

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Embalagens adaptadas pelo homem. Fonte: Munhoz (2007)	06
Figura 2- Embalagens impressas antes e depois da impressão a cores. Fonte: Mestriner (2002)	08
Figura 3- Exemplo de um produto (hidratante facial) que necessita de três tipos de embalagens. Embalagem primária, secundária e terciária. Fonte: Autora	15
Figura 4- Contenedor e unidade conteineizada. Fonte: Moura e Banzato (1997)	15
Figura 5- Estimativa da participação das embalagens no mercado mundial. Fonte: Mestriner (2002)	21
Figura 6- Ciclo de vida aberto e fechado vida de um produto. Fonte: Machado (2008)	24
Figura 7- Aplicação do LCA no desenvolvimento de uma embalagem. Fonte: Instituto de Embalagem (2009)	26
Figura 8- Símbolos de tipos dos materiais. Fonte: Embrapa (s.d.)	30
Figura 9- Embalagem de Madeira encontrada na Central de Distribuição. Fonte: Autora	37
Figura 10- Embalagem de Plástico utilizadas na Central de Embalagens da CEASA - PE. Fonte: Autora	37
Figura 11- Embalagens de Plástico sendo higienizadas na Central de Embalagens da CEASA-PE. Fonte: Autora	38

- Figura 12- Embalagem de Papelão ondulado que proporciona empilhamento e outra com sua estrutura danificada e não paletizável, encontrada da Central de Distribuição.
Fonte: Autora_____38
- Figura 13- Alguns tipos de paletização: pallets, superfícies moldadas, folhas rígidas, patins.
Fonte: Moura e Banzato (1997)_____43
- Figura 14- Embalagens de Plástico no pallet sendo movimentadas por uma empilhadeira na Central de Embalagens da CEASA-PE.
Fonte: Autora_____43
- Figura 15- Uvas embaladas em bandeja de isopor com resinite e etiquetadas sendo acondicionadas no monobloco.
Fonte: Autora_____48
- Figura 16- Caminhão fechado e refrigerado e uma carga fechada. Ao lado uma carga fechada.
Fonte: Autora_____48
- Figura 17- Carga fracionada sendo levada para a câmara frigorífica e frutas sendo embaladas e bandeja.
Fonte: Autora_____49
- Figura 18- Produto sendo retirado da doca com ajuda da politizadora e posteriormente sendo pesado na balança de piso.
Fonte: Autora_____50
- Figura 19- Mesa onde são selecionadas as frutas e a seleção manual.
Fonte: Autora_____51
- Figura 20- Frutas sendo reembaladas na mesma embalagem que chegou para ser armazenada e transportada para a loja.
Fonte: Autora_____51
- Figura 21- Frutas exposta nos monoblocos formando as “ilhas” (áreas de promoções).
Fonte: Autora_____52
- Figura 22- Funcionário fazendo reposição das frutas nos expositores que acoplam embalagens.
Fonte: Autora_____52

Figura 23- Fluxograma das etapas que as frutas passam em sua cadeia logística da colheita até a exposição na loja.	
Fonte: Autora	55
Figura 24- Manga Tommy Atkins de 700g, 600g, 500g, 400g e 300g.	
Fonte: Autora	57
Figura 25- Organização da base do palete de 120x100m de um mono bloco de 60x40cm.	
Fonte: Autora	59
Figura 26- Painel de algumas das 15 embaladas analisadas.	
Fonte: Autora	60
Figura 27- Painel de alguns dos 15 expositores analisados.	
Fonte: Autora	61
Figura 28- Sketches da geração de alternativas do desenvolvimento estrutural.	
Fonte: Autora	66
Figura 29- Sketches da geração de alternativas do desenvolvimento estrutural.	
Fonte: Autora	66
Figura 30- Sketches da geração de alternativas do desenvolvimento estrutural.	
Fonte: Autora	66
Figura 31- Alternativa estrutural física selecionada.	
Fonte: Autora	67
Figura 32- Elemento desenvolvido para a composição gráfica.	
Fonte: Autora	67
Figura 33- Ilustração da composição gráfica.	
Fonte: Autora	68
Figura 34- Aplicação gráfica na estrutura física selecionada	
Fonte: Autora	68
Figura 35- simulação da forma de exposição proporcionada pela embalagem.	
Fonte: Autora	68

Figura 36- Ilustração da alternativa final: Desenvolvimento estrutural e gráfico.
Fonte: Autora_____69

Figura 37- Imagens do modelo com a aplicação da manta de polietileno na parte inferior.
Fonte: Autora_____73

Figura 38- Imagens do modelo.
Fonte: Autora_____74

Figura 39- Imagens do modelo.
Fonte:
Autora_____74

Figura 40- Imagens do modelo.
Fonte: Autora_____74

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Algumas potencialidades, limitações e aplicação referentes aos materiais cerâmicos.

Fonte: Adapto de Lima (2006)_____17

Quadro 2- Algumas potencialidades, limitações e aplicação referentes aos metais: especificamente o alumínio.

Fonte: Adaptado de Lima (2006)_____18

Quadro 3- Algumas potencialidades, limitações e aplicação referentes aos materiais naturais: especificamente a madeira.

Fonte: adaptado de Lima (2006)_____19

Quadro 4- Algumas potencialidades, limitações e aplicação referentes aos polimeros sinteticos.

Fonte: Adaptado de Lima (2006)_____20

Quadro 5- As principais matérias-primas e suas aplicações.

Fonte: Mestriner (2002 *apud* Garone 2009)_____21

Quadro 6- Dados dos tipos de frutas mais produzidos no Brasil em relação ao clima.

Fonte: IBGE (2007 *apud* EMBRAPA 2007). _____33

Quadro 7- Quadro de Demandas e Desejos.

Fonte: Autora_____63

Quadro 8- Quadro de Matriz de Requisitos.

Fonte: Autora_____64

LISTA DE SIGLAS E ABREVIACÕES

1. ICSID – Design International Council of Societies of Industrial Design;
2. LCA- Life Cycle Assessment;
3. ABRE- Associação Brasileira de Embalagem;
4. SPC- Sustainable Packaging Coalition
5. CEMPRE- Compromisso Empresarial para Reciclagem;
6. EMBRPA- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária;
7. IBRAF- Instituto Brasileiro de Frutas;
8. PDV- Ponto de Venda;
9. ABH- Associação Brasileira de Horticultura.
10. PEBD- Polietileno de Baixa Densidade
11. EVA- Etileno-Vinil Acetato
12. ABS- Acrilonitrila Butadieno Estireno
13. PET- Politereftalato de Etileno
14. POM- Poli (óxido de metileno) Poliacetal
15. PEAD- Polietileno de Alta Densidade
16. PS- Poliestireno
17. SAM- Estireno Acrilonitrila
18. PA- Poliamidas
19. PSF- Poli-Sulfona
20. PELBD- Polietileno Linear de Baixa Densidade
21. PSAI- Poliestireno Alto Impacto
22. PVC- Policloreto de Vinila
23. PPTA- Poliamidas Aromáticas

24. PP- Polipropileno
25. EPS- Poliestireno Expandido
26. PMMA- Acrílico (polimetacrilato de metila)
27. PPO- Poli (óxido de fenileno)
28. PTFE- Poli (tetrafluor-etileno)
29. PR- RESINAS FENOL-FORMALDEÍDO (RESINA FENÓLICA-BAKELITE)
30. PPPM- Resina Poliéster Insaturada
31. UR- Resina Uréia-Formaldeído
32. MF- Resinas Melanina-Formaldeído
33. ER- Resina epoxídica (epóxi)
34. PU- Poliuretano
35. SBR- Borracha
36. CR- Policolopreno/ Neoprene
37. NBR- Borracha
38. SI- Silicones
39. IIR- Borracha
40. TPU- Poliuretano Termoplástico

ANEXO

A. Detalhamento Técnico_____79

A1. 1/4: Vista Superior e Laterais - Esquerda e Direta.

A2. 2/4: Vista frontal, inferior e posterior.

A3. 3/4: Vistas e Detalhes - Suporte.

A4. 4/4: Perspectivas e Detalhes da Bandeja.

RESUMO

O presente trabalho trata do desenvolvimento de uma embalagem para mangas, *in natura*, capaz de protegê-las contra as injúrias mecânicas durante as etapas de transporte, exposição e vendas das mesmas. A pesquisa aborda o universo das embalagens, apresentando seu desenvolvimento histórico, funções, materiais, classificações; sua relação com a sustentabilidade, bem como a aplicação do design como ferramenta para o planejamento e desenvolvimento deste tipo de artefato. O projeto apresenta, ainda, uma breve descrição do cenário da fruticultura Brasileira, suas embalagens, normas, o impacto do manuseio, transporte e da exposição sobre frutas *in natura*. Para o desenvolvimento da embalagem, foi aplicada a metodologia de Löbach, por meio da qual foram investigadas todas as etapas, pelas quais a manga passa, desde sua colheita (analisando produtor e fornecedor), até a sua exposição em uma grande rede local de supermercados. Durante esse processo, foi possível identificar diversos problemas, dentre eles, o maior agente causador de perdas dentro dessa empresa: o manuseio. Posteriormente, foram realizadas análises de similares, tanto de embalagens, quanto de expositores e geradas diversas alternativas. Após a análise das alternativas propostas, seleção e aperfeiçoamento daquela mais viável, foi desenvolvido um modelo, para melhor demonstração de suas funções. A embalagem projetada apresenta uma solução que evita o manuseio, conseqüentemente, a redução da perda. Atende as normas em vigor para este setor, como: higienização, paletização, empilhamento, espaço disponível às informações e possui uma ergonomia correta, que visa conforto ao usuário. Apesar de possuir limitações, é uma solução perfeitamente viável à produção.

Palavras- Chave: Design de Embalagem, Design de Produto e Transporte e Exposição de Mangas *in natura*.

SUMMARY

The present work treats of the development of a packing for mangos, *in natura*, capable to protect them against the mechanical offenses during the transport stages, exhibition and sales of the same ones. The research the universe of the packings, presenting its historical development, functions, materials, classifications; its relationship with the environment, as well as the application of the design as a tool for the planning and development of this workmanship type. The project still presents, a brief description of the scenery of the Brazilian horticulture, its packing, norms, the impact of the handling, transport and the exhibition on fruits *in natura*. For the development of the packing, Löbach methodology was applied, though which all the stages were investigated, for those the mango passes through, since its crop (analyzing producer and consumer), until its exhibition in a great local net of supermarkets. During that of losses inside of that company; the generated several alternatives. After the analyses of proposed alternatives selection and improvement of that viable packing was developed, as a model to show a better performance of its function. The projected packing presents a solution that avoids handling, consequently, the reduction of losses. It meets the norms in vigor for this section, as; sanitary norms, paklets transportation, available space to information, piling and a correct ergonomics, that offers comfort to the user. In despite of its limitations, the packing is perfectly a viable solution to production.

Key-words: Packing Design, Product Design, Transportation and Mango Exposition *In Natura*.

INTRODUÇÃO

A qualidade de um produto, em geral, pode estar diretamente ligada à sua embalagem. Cada cultura tem sua forma de embalar e transmitir informações através dos diversos tipos de invólucros. Hoje, os consumidores se deparam com diversos produtos embalados para servi-los. As embalagens interferem na forma como olhamos um produto, como utilizamos e principalmente, como eles chegam até nós.

Neste trabalho, foi possível verificar o quanto a embalagem é importante para vários setores econômicos, inclusive a fruticultura. Grande parte das perdas no mercado interno deste setor é resultante do acondicionamento das frutas em embalagens inapropriadas.

Os tecidos das frutas são muito sensíveis. Elas precisam ser bem cuidadas para que sua durabilidade se prolongue e consigam chegar em perfeitas condições para o consumo. **A embalagem é fator determinante**, pois influencia nesse processo ao dar proteção tanto no transporte quanto na sua exposição e venda. Contudo, nos dias de hoje, poucas são as embalagens para frutas *in natura* que suprem ou desempenham bem esta função, ao mesmo tempo.

Desde a colheita até a entrega ao consumidor, as frutas passam por vários processos; entre eles, o transporte e a exposição. Nessa trajetória ocorrem grande parte dos danos, acarretando perdas significativas. As embalagens condicionam as frutas *in natura* durante essas etapas e delas dependem a qualidade desse produto. Uma embalagem inadequada deixa as frutas vulneráveis, gerando desperdícios que prejudicam não só as instâncias envolvidas na cadeia produtiva, mas também o consumidor, que perde em qualidade e quantidade de oferta.

Urge a existência de uma embalagem para as frutas *in natura*, que solucione os problemas existentes, proporcione melhor transporte e exposição e, conseqüentemente, minimize as perdas, conduzindo ao aumento de sua durabilidade e qualidade, até chegar ao consumidor.

Vê-se, com esta pesquisa, uma oportunidade para evidenciar a importância “do Design” na produção de artefatos que, quando bem projetados, trazem benefícios aos

produtores, aos fornecedores, bem como à sociedade como um todo. Considere-se ainda a melhoria da qualidade de vida e a relação com os objetos e o meio em que se vive.

Este trabalho composto por três capítulos, tem como objetivo projetar uma embalagem de transporte e exposição para manga Tommy Atkins. Está dividido em duas partes, a primeira, a fundamentação teórica e a segunda, estudo de caso. O primeiro capítulo trata de embalagens em geral, com um breve histórico sobre as mesmas. A origem, evolução, transformações tecnológicas de seus materiais e linguagem visual. Mostra o que é “Design de Embalagem”, as funções, suas classificações, seus principais materiais. Também traz um pequeno apanhado sobre a importância da consciência ecológica por parte da indústria, dos designers ao projetar e em produzirem, e por parte da sociedade em utilizá-las e descartá-las.

O segundo capítulo é sobre frutas *in natura*. Apresenta uma curta introdução sobre o cenário da fruticultura nacional, apontando o modo como as embalagens para frutas *in natura* devem ser e o que interfere durante o transporte, exposição e manuseio. Uma rápida apreciação das embalagens utilizadas no mercado interno, e é dado o conhecimento da norma nacional de comercialização que vigora atualmente.

Por fim, o terceiro capítulo, trata da elaboração do projeto. Será apresentada toda a pesquisa de campo que foi realizada com o intuito de coletar dados e compreender melhor o problema a ser solucionado. Descreve, ainda, as características fisiológicas e mercadológicas da fruta selecionada para este estudo (a manga) e a justificativa para sua seleção. Em seguida apresenta a fase de geração onde foram desenvolvidas diversas alternativas, até chegar à solução final, com a construção de um modelo físico.

OBJETIVO GERAL

Desenvolver uma embalagem para mangas *in natura*, capaz de protegê-las contra as injúrias mecânicas durante as fases de transporte, exposição e venda.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Mapear as etapas compreendidas entre a produção e a venda das frutas;
- Compreender o contexto de comercialização das frutas;
- Investigar as classificações, técnicas e normas mais comumente utilizadas para transporte e comercialização de frutas *in natura*;
- Identificar as principais potencialidades e limitações relacionadas às matérias-primas comumente destinadas à produção de embalagens.

METODOLOGIA

Metodologia Científica - Método de abordagem e de procedimento

A metodologia geral, estabelecida para o desenvolvimento desse projeto, é composta pelo método de abordagem dedutivo, que, segundo Lakatos e Marconi (2004), trata da análise que parte do geral para o particular. Sendo assim, a partir de pesquisas desenvolvidas sobre o tema; tais como de Machado (2008), em sua dissertação de mestrado e; de Garone (2009), em sua pesquisa de pós-graduação, em conjunto com coleta e análises de dados sobre as embalagens, transporte e exposição de frutas *in natura*, pretende-se chegar a uma solução prática que minimize os danos mecânicos sofridos pelas frutas dentro das embalagens durante seu transporte e exposição.

Como métodos de procedimentos têm-se: o tipológico e o monográfico. O método tipológico tem como objetivo a construção de um modelo ideal para um fenômeno existente (LAKATOS E MARCONI, 2004). Logo, através de análises e comparações de características; definindo quais os problemas mais significativos causados pelas embalagens, pretende-se chegar a um modelo adequado que solucione as adversidades e que sirva de parâmetro para o

projeto em si. Ainda segundo as autoras, o método monográfico estuda profundamente um determinado caso com o intuito de generalizar proposições teóricas encontradas na análise do ambiente investigado. Observando as frutas a partir da pós-colheita até a sua exposição, características fisiológicas, e fatos que interferem no contexto da sua comercialização, será possível obter informações primordiais para a construção de uma embalagem adequada à fruta selecionada para a pesquisa.

Metodologia Projetual - Metodologia de Design

A elaboração desse projeto baseia-se na metodologia proposta por Löbach (2001), que está disposta em quatro fases do processo criativo: preparação, geração, avaliação e realização.

Preparação: Esta fase consiste na análise do problema em todo seu contexto. Serão coletadas informações sobre quais os fatores mais graves que geram o desperdício das frutas; como são as utilizações das embalagens; o seu custo no mercado, como as frutas ficam dispostas dentro delas, os materiais que as compõem e quem são os usuários. Tudo isso através de visitas, aplicação de questionários e registro fotográfico.

Geração: Serão geradas alternativas a partir da construção de esboços e modelos preliminares das idéias formuladas para embalagens, através da análise do problema, realizada na fase anterior, com o intuito de solucioná-lo.

Avaliação: Serão avaliadas as alternativas para definir a que melhor atende às necessidades encontradas, a partir de critérios estabelecidos para a nova embalagem.

Realização: Será construído um modelo detalhado das características do produto - acabamento, dimensões, elementos estéticos e mecânicos entre outros – chegando-se à finalização do projeto.

PARTE 1.

Fundamentação

Teórica

CAPÍTULO 1 - EMBALAGEM

1.1. Contextualização histórica

Ao longo dos séculos, os seres humanos têm produzido diversos artefatos com o intuito de suprir suas mais distintas necessidades. Como afirma Damázio (SGARIONI, 2005), os objetos são ferramentas que auxiliam o corpo humano a desempenhar ações que não conseguem realizar. Com as embalagens, não tem sido diferente. Segundo Negrão e Camargo (2008), elas começaram a ser criadas em função de uma das necessidades mais básicas do ser humano: alimentar-se, através da busca por meios de conservação e acondicionamento dos alimentos. Assim, percebe-se que desde os primórdios, as embalagens se fazem presentes de forma relevante para o cotidiano dos seres humanos.

Figura 1- Embalagens adaptadas pelo homem. Fonte: Munhoz 2007, p. 8.



Munhoz *et al.* (2007) afirma que, no começo, por serem os humanos nômades e, por muito se deslocarem, havia a necessidade de transportar e armazenar seus objetos, alimentos e água. Essa necessidade de transporte, armazenamento, e a falta de conhecimento sobre materiais como: cerâmica, tecido e metal, fizeram com que as primeiras embalagens, datadas de 4.000 a.c, se constituíssem dos elementos da própria natureza. Em princípio, bexiga de animais, chifres, troncos de árvores; depois, cestos de fibras naturais e argila. Com o passar do tempo descobriram o vidro, metal, tecido e outros materiais, desenvolveram técnicas, e através disso foram se aprimorando, produzindo mais rápido e adequando as embalagens de acordo com os tipos de produto.

Na idade média, apesar das lentas mudanças, já existiam diversos tipos de embalagens: sacolas, garrafas de couro amarrado, potes, jarras, vasos, tigelas, urnas, barris,

caixas, tonéis, baús, cestos, cada uma com materiais e finalidades distintas (MUNHOZ *et al.* 2007).

Normalmente, essa evolução dependeu do ritmo em que a sociedade está se transformando, com suas mudanças políticas, econômicas e tecnológicas. Na medida em que acontecimentos históricos vão ocorrendo, há uma interferência no desenvolvimento estrutural e visual das embalagens (MUNHOZ *et al.*, 2007). Deste modo, o ritmo em que a sociedade vive, influencia diretamente na forma como as embalagens evoluem.

Ainda segundo a autora, um dos acontecimentos importantes que ocorreu e influenciou a evolução das embalagens, foi o período das grandes navegações, que trouxeram novas rotas marítimas e comerciais. Isso possibilitou aos europeus comercializar alimentos e outros tipos de mercadorias nesses novos mercados, além de descobrir novas matérias-primas e entrar em contato com novas culturas, que os estimularam a fazer trocas de novos itens.

Comercializar novos produtos em diversos lugares fez com que aumentassem as exigências em relação à qualidade das embalagens para com a proteção e conservação do produto, e à medida que a estrutura física vai se desenvolvendo, paralelamente os rótulos acompanham (MUNHOZ *et al.*, 2007).

Até então, o produto era identificado através da forma ou amarração das embalagens. Porém, não havia como fazer diversos formatos, pela limitação tecnológica da época. Logo, informar o que é o conteúdo e a sua origem se tornou essencial para sua comercialização, impulsionando o desenvolvimento de uma linguagem visual para as embalagens (MESTRINER, 2002).

O fato de identificar os produtos através da linguagem verbal ajudaria não só os compradores, mas também os comerciantes, já que passaram a vender mais uma maior variedade de produtos. Isso proporcionou a expansão da linguagem gráfica, seja ela de forma publicitária, estética ou funcional. E a tecnologia foi um fator essencial para popularizar a utilização desse tipo de recurso nas embalagens.

Mestriner (2002.), em concordância com o que foi afirmado. Cita que a tecnologia foi essencial para o desenvolvimento do rótulo que já existia desde o século XV, mas, eram produzidos um a um e manualmente.

Com o desenvolvimento tecnológico da indústria gráfica: a máquina de fazer papel, litografia, entre outras, houve uma melhoria na qualidade da imagem, passando a ser impressa colorida, aumentando a agilidade na sua produção e fazendo com que os rótulos se tornassem cada vez mais importantes tanto pela funcionalidade, quanto pela estética.

Com o tempo, essa tecnologia foi se aprimorando e a linguagem visual foi ganhando elementos para sua composição, como as faixas, as bordas, filigranas, arranjos rebuscados, tipografias cada vez mais elaboradas, entre outros (MESTRINER, 2002).

Figura 2- Embalagens impressas antes e depois da impressão a cores. Fonte: Mestriner, 2002, p. 14.



Junto à evolução da linguagem gráfica, outro acontecimento foi de grande relevância para a embalagem, a Revolução Industrial, que com a produção em série, aumentou a quantidade de produtos a serem oferecidos à sociedade. Segundo Negrão e Camargo (2008), os produtos tiveram que ser embalados com invólucros de maior complexidade, influenciando mais ainda na produção e utilização.

Vale destacar que nada contribuiu tanto para a transformação da linguagem gráfica e das funções das embalagens, quanto o sistema de auto- serviço. Percebe-se que, a partir do surgimento desse sistema, as embalagens ganharam novas funções, como: promover marcas e produtos, persuadindo o consumidor no ponto de venda, já que, agora, não há mais o

vendedor para transmitir informações sobre produto, cabendo à embalagem desempenhar esta função (NEGRÃO E CAMARGO, 2008).

E foi assim que, ao longo da história, vieram as embalagens de vidro, plásticos, alumínio; algumas permaneceram como a de madeira e papel, outras saíram de produção e algumas passaram a ter impressão em sua própria superfície, juntando a tecnologia da área gráfica com a estrutural. Tudo isso, segundo Munhoz *et al.* (2007), é resultado do desenvolvimento da ciência, tecnologia, acontecimentos sociais entre outros fatores.

Ao mesmo tempo em que esses fatores interferiram no desenvolvimento das embalagens, estimulando a sociedade a desenvolver técnicas e tecnologias, elas também contribuíram para o modo de vida da sociedade, proporcionando um maior conforto e acelerando o seu dia-a-dia. Ou seja, a embalagem contribuiu para o desenvolvimento da sociedade como um todo, acompanhando a humanidade desde os primórdios, auxiliando nas funções mais simples até as mais complexas.

1.2. Compreendendo o Design de Embalagem

Definir Design não é simples. Diversos autores posicionam-se de formas diferentes sobre essa definição, mas não é objetivo do trabalho entrar em detalhes sobre esta discussão. Vale esclarecer, todavia, que esta pesquisa abraça o conceito de que o Design é uma atividade projetual de forma criativa, que estrutura funções e qualidades para um produto inovador no mercado, tornando, o elo entre a cultura e economia. Este conceito foi estruturado pelo conselho internacional de Design (ICSID, 2010). Deste modo, o presente trabalho que tem por objetivo desenvolver uma embalagem para transporte e exposição de mangas *in natura*, possui o Design como fator primordial para sua elaboração.

No que concerne ao Design de embalagem, a presente pesquisa toma como orientação a definição de Design de embalagem estruturada por Mestriner (2002), onde o autor toma como parâmetro para explicar o que é Design de Embalagem, a base que ele considera, constituir o Design de forma geral; isto é, o ato de projetar fundamentado em uma metodologia que leva em consideração vários aspectos do produto a ser desenvolvido, como por exemplo: a função que este desempenhará, a matéria-prima, produção, necessidades do mercado e do usuário final, entre outras. Para ele, o Design de Embalagem se constrói dessa

mesma forma, mas, além disso, o Design de Embalagem tem um diferencial, ele estuda a linguagem visual da categoria a que o produto pertence, pois, as embalagens são constituídas por uma linguagem exclusiva. Deste modo, cada categoria de produto vai se apresentar com um estilo específico.

Assim, é possível compreender que o desenvolvimento de uma embalagem não só requer um planejamento no que diz respeito ao design de produto - foco desta pesquisa -, mas também aos aspectos gráficos; cada um com suas funções específicas que, em conjunto, levam à construção de uma embalagem bem sucedida.

Esse raciocínio é complementado por Pereira (2003), segundo o qual, o design de embalagem, envolve diversas decisões para ser eficaz. Em princípio, é necessário estruturar um conceito, dando margem para definir o que a embalagem deve fazer e transmitir quanto ao produto. Depois, precisam ser considerados outros aspectos como: material, formato, cor, impressão, mecanismo de abertura e fechamento entre outros, não podendo esquecer-se de relacionar o preço, o marketing, aspectos ambientais, de segurança e legislações. O design de embalagem reflete, ainda, questões sociais, culturais, técnicas, políticas, entre outras, contemplando todo o seu ciclo de vida, até o descarte final. Todas essas considerações durante o planejamento, objetivam o desenvolvimento de uma embalagem que atenda a indústria, usuário e mercado.

Apreende-se, portanto, que uma maneira de posicionar o design de embalagem é reconhecendo o projeto desse tipo de artefato como constituído através da união do design de Produto com o Design Gráfico. Assim, conforme se observa, esta atividade requer o estudo, a pesquisa, a avaliação de vários fatores gráficos, estruturais, culturais, mercadológicos, bem como de quaisquer outros que venham a interferir e fazer parte da sua produção, comunicação e utilização por parte do consumidor; seja ele produtor, fornecedor ou consumidor final.

1.3. Funções das embalagens

Antes de conhecer as funções das embalagens, é necessário compreendê-las. De acordo com Moura e Banzato (1997), apesar de várias definições plausíveis existentes, é possível definí-la tanto de um ponto de vista abstrato, onde a embalagem é considerada um elemento que proporciona o melhor transporte, armazenamento, distribuição, venda e

consumo, através de um conjunto de variáveis (arte, ciência e técnicas); quanto segundo sua estrutura física, caracterizando-a como um elemento que protege, conserva e apresenta o produto até o consumo final. De uma forma geral, ela é a função tecno-econômica que tem o objetivo de proteger, vender, promover, distribuir o produto minimizando custos e aumentando o lucro. E, para a sua construção se faz necessário o conhecimento de materiais, fluxogramas, logística, fabricação, movimentação de transporte, Design, cromotografia e mercado (MOURA E BANZATO,1997).

Assim como as transformações sociais influenciaram na evolução das embalagens, as mesmas também deram a sua contribuição para a sociedade. Com o novo modo de vida da sociedade moderna agitada, onde não se pode perder tempo, as embalagens passaram a ajudar o consumidor, trazendo praticidade em seu cotidiano, com suas tecnologias e funções. Destaca-se a afirmação do Instituto de Embalagem (2009), segundo a qual o comportamento da sociedade contemporânea gerou mudanças nas funções das embalagens; a partir do momento em que passou a adaptá-las de acordo com o modo de vida da sociedade. Isto leva ao design de embalagem, oportunidades para encontrar alternativas que solucionem os problemas e gerem inovações.

Como se pôde ver na contextualização histórica, inicialmente as embalagens eram construídas para atender às necessidade básicas, alimentar-se, através das funções de transporte, armazenamento e proteção. Hoje, é possível ver uma única embalagem passar a atender diversas necessidades, tanto do consumidor quanto da indústria, desempenhadas não só através das funções citadas acima, mas também através de outras agregadas ao longo do tempo, que abordam várias áreas do conhecimento existentes (NEGRÃO E CAMARGO, 2008).

De acordo com Mestriner (2002), o acúmulo das funções que as embalagens tiveram durante todo esse tempo fez com que elas se tornassem uma ferramenta de marketing, que se comunica com o consumidor; tendo o Design como elemento essencial para a competitividade do produto no mercado, pois ele transmite o que é o produto e constrói uma ligação da marca e/ ou empresa com o consumidor que, por sua vez, não separara a embalagem do produto.

Tudo o que foi mostrado até agora, é um reflexo do quanto as embalagens passaram por modificações funcionais e estéticas ao longo dos anos, chegando até nós como as

conhecemos atualmente. E é comparando as funções das embalagens dos primórdios com as atuais que Negrão e Camargo (2008) afirmam que as embalagens ganharam funções mais amplas e complexas. Logo, além de proteger, transportar e armazenar, as embalagens atualmente: informam, identificam, promovem e vendem o produto.

A classificação indicada abaixo é proposta pelos autores e indica que cada função é constituída por objetivos distintos, a saber:

Proteger e acondicionar: é levar em consideração os riscos químicos, climáticos, físicos e os desfalques relacionados ao produto, ou seja, garantir a qualidade física e química do produto, a partir do acondicionamento até o consumo final pelo consumidor.

Informar e identificar: é importante que as embalagens informem e permitam ao consumidor identificar informações sobre o produto, fabricante, prazos, conservações e outras. Não só por que é um direito deste, mas também, por serem normas que fazem parte da legislação nacional e internacional e, se não cumpridas acarretam em punições.

Transportar: é primordial que uma embalagem proteja o produto a partir do momento em que ele sai da linha de produção até ao consumidor. Uma embalagem que não protege um produto conforme as suas necessidades, gera a perda deste, prejudicando bastante a empresa.

Promover e vender: a embalagem vende o produto, atraindo o cliente. Ela faz parte de uma das ferramentas que o marketing utiliza, sendo o meio de comunicar ao consumidor o que é o produto, quem é a empresa, além disso, pode promover promoções e brindes, capazes de levar o produto a um consumo ainda maior.

Formar e consolidar a imagem: ela pode criar e transmitir personalidade ao produto, diferenciando dos demais de sua categoria, conseqüentemente aumentando as vendas, assim como constrói um vínculo entre o consumidor e a empresa, reforçando sua marca.

Funcionalidade: esta função está ligada ao modo de vida do consumidor. Ela deve atender à aplicabilidade e a individualidade do produto, para suprir as necessidades da vida moderna da sociedade.

Economizar e valorizar: além de reduzir o custo da embalagem é preciso pensar na forma como o consumidor vê o produto. Uma embalagem que tem alto valor de produção pode muito bem ser lucrativa, já que em muitos casos o consumidor está disposto a pagar o seu valor. Logo, devemos saber quem são seus consumidores para então tomar a decisão, se valerá à pena um investimento alto ou não.

Conforme descrito, é possível notar que as funções da embalagem, do ponto de vista de Negrão e Camargo (2008), são classificadas levando em consideração todos os aspectos, sejam eles físicos ou visuais (estruturais e gráficos). Mestriner (2002), também menciona que a embalagem precisa cumprir as funções de armazenagem, proteção, transporte e exposição, porém ele diz que a missão do Design de Embalagem está ligada à exposição do produto, à comunicação dos atributos e à embalagem como instrumento de venda. Isso quer dizer que ele foca mais nas funções da embalagem direcionada ao sistema de auto-serviço, ou seja, a linguagem visual, que é a que se comunica com o consumidor na hora da compra.

E é focando na linguagem visual (a embalagem como ferramenta de marketing), que Mestriner (2002) afirma que as embalagens precisam chamar a atenção, transmitir informações sobre o conteúdo, agregar valor ao produto e ressaltar as características mais relevantes que o mesmo oferece, para conquistar o consumidor na hora da compra.

O que foi abordado até o momento, no entanto, está relacionado aos produtos industrializados, que necessitam de embalagens para transmitir ao consumidor suas qualidades. Já os produtos naturais, possuem sua “própria embalagem”. É o caso das frutas, onde seus tecidos, sejam eles frágeis ou não, as protegem conforme sua necessidade biológica. Quando passam a ser comercializadas exigem uma embalagem que as proteja durante a cadeia logística e, na hora da exposição, elas têm que ficar à amostra. Isto se deve ao fato de que são as características da sua “embalagem natural” que transmitem a qualidade, frescor, e saúde, necessária para atrair o consumidor diante dos expositores.

Pereira (2003), diz que uma embalagem tem como obrigação transmitir, através de sua composição, a cultura de uma determinada sociedade, independente de qualquer outra função que ela venha a desempenhar. E apesar de todas essas funções atribuídas ao longo do tempo e as configurações de alta tecnologia implantadas nas embalagens, não se pode

esquecer que, antes de tudo, ela deve proteger o produto, informar, proporcionar comodidade ao usuário e preservar o meio ambiente.

Compreende-se, portanto, que as embalagens apresentarão diversas funções, que normalmente se estabelecem de acordo com o seu propósito final; e, dependendo do produto que irá acondicionar, uma ou outra função será privilegiada. Sendo assim, é o designer de embalagem que irá orientar, através de ações estratégicas, a forma mais adequada como essas funções devem se comportar.

1.4. Classificação das embalagens e materiais

Diariamente, entramos em contato com embalagens que acondicionam produtos alimentícios, higiênicos, químicos, entre tantos outros. Entramos em contato com uma embalagem que nos ajuda a consumi-los, outra que nos é apresentada na gôndola, uma que os protege, outra que os conserva, ou seja, cada uma com sua função.

Durante esta pesquisa, foram observadas diversas formas de classificação para as embalagens. Para Pereira (2003), as embalagens são classificadas de duas maneiras: embalagem de consumo e de transporte. A primeira é exposta diretamente ao consumidor, ela atrai, persuade, vende, informa, entre outras funções. Já a segunda, é a que acondiciona um conjunto de embalagens de consumo, protegendo e também informando.

Já Negrão e Camargo (2008), afirmam que um produto pode necessitar de três níveis de embalagens: a primária, que é a que entra em contato direto com o produto; a secundária é o que envolve a embalagem primária para sua proteção durante sua exposição e/ou transporte, e a terciária, que tem como função a proteção das embalagens secundárias contra danos mais agressivos, que são provocados durante o seu transporte e armazenamento.

No entanto, Moura e Banzato (1997) indicam cinco níveis de embalagens para um produto, pois, levam em consideração o contenedor (quarto nível), que facilita a movimentação e armazenagem durante o transporte, e a unidade conteineirizada ou as embalagens utilizadas para longas distâncias.

Figura 3- Exemplo de um produto (hidratante facial) que necessita de três tipos de embalagens. Embalagem primária, secundária e terciária. Fonte: pesquisa direta, 2011.

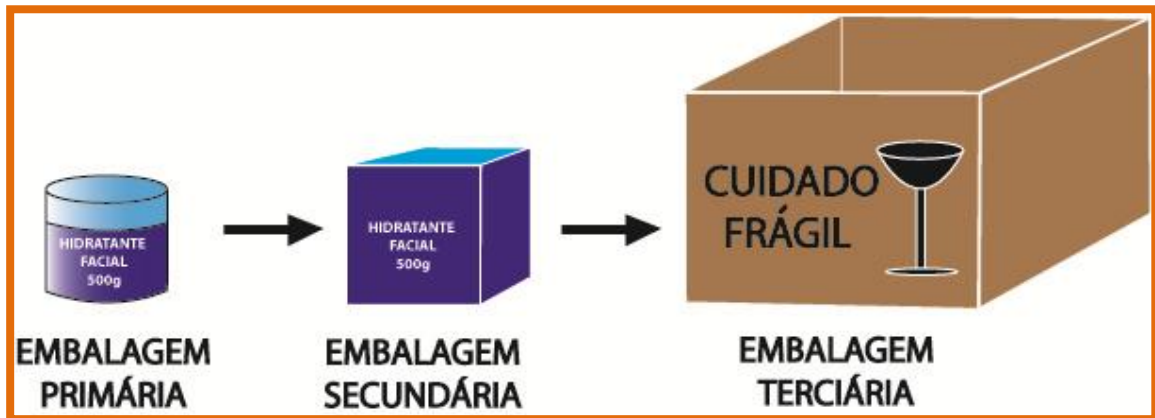
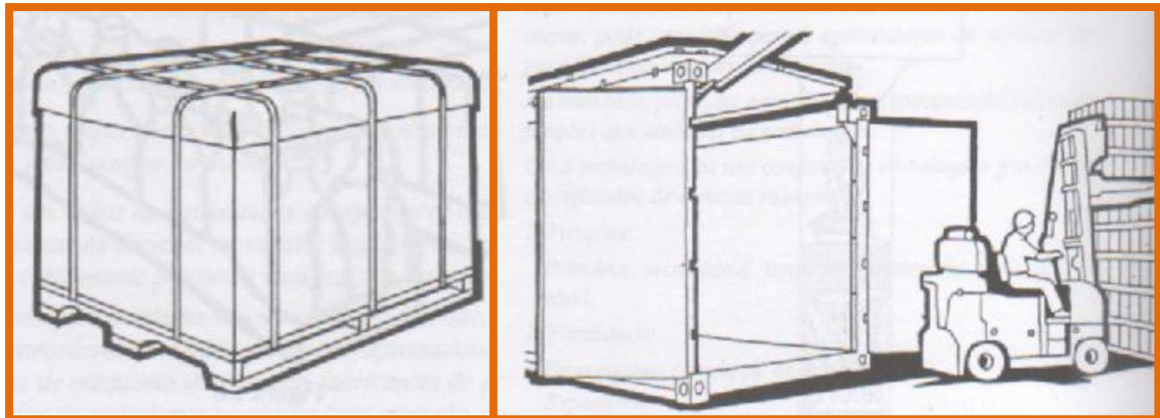


Figura 4– Contenedor e unidade containerizada. Fonte: Moura e Banzato, 1997, p. 14.



É possível verificar que um produto pode necessitar de vários tipos de embalagens, sendo as mesmas classificadas de acordo a função que desempenham. Ou seja, a classificação e a quantidade de embalagens de um produto dependerá da sua necessidade, seja ela de acondicionamento, exposição ou transporte.

Em relação às embalagens de consumo, Pereira (2003) diz que, como entram em contato com o consumidor, elas o acompanham desde o momento da venda até a utilização do produto. Esse tipo de embalagem relacionada à função pode ser: display, quando se apresenta em forma de expositor; ou de uso, quando estiver presente na utilização produto. Em relação ao número de unidades contidas dentro da embalagem, elas podem ser: unitárias, embalando um único produto, ou conjunto, embalando vários produtos. Quanto às embalagens transporte, estas devem adequar-se ao sistema de distribuição, utilização, manuseio, venda, reciclagem e concorrência. Independente do tipo de embalagem, todas são comercializadas. O autor aponta

três funções em relação à comercialização: a quantificação, proteção e qualificação, onde uma interage com a outra, construindo uma embalagem adequada ao mercado.

A quantificação diz respeito ao número de unidades acondicionadas dentro de uma embalagem. A proteção corresponde à preservação do produto embalado, do acondicionamento até o uso final e a qualificação está relacionada às informações que indiquem o que é o produto, sejam elas informações bidimensionais, tridimensionais ou táteis. Essas funções apresentam aspectos tecnológicos, sociais, econômicos e culturais de acordo com a sociedade a qual a embalagem é direcionada (PEREIRA, 2003).

Moura e Banzato (1997) ainda apontam mais classificações para as embalagens: Embalagem industrial ou de movimentação, embalagem de armazenagem, embalagem retornável e não retornável, além de serem classificada de acordo com a forma que é movimentada, mecanicamente ou manualmente.

Essas embalagens podem ser direcionadas ao mercado interno e/ou ao mercado externo. Isso irá exigir do Designer atenção sobre diversos aspectos. Um deles consiste nos elementos gráficos; mas, independente disto, a embalagem é construída por materiais, que servem como suporte para a impressão da linguagem visual e do conteúdo do produto.

Utilizar um material de má qualidade pode acarretar danos irreparáveis, tais como: risco de acidente e estrago do produto acondicionado, levando ao prejuízo econômico, tais como aumento do seguro e do frete (BANZATO E MOURA, 1997). Isso mostra o quanto é importante o Designer compreender os tipos de materiais que estão disponíveis no mercado para compor a embalagem, já que os mesmos podem influenciar diretamente na qualidade do produto que está acondicionando.

Os materiais estão no topo da cadeia produtiva das embalagens. De acordo com Lima (2006), cada material possui propriedades (químicas, físicas e físico-químicas) distintas, e seus comportamentos são determinados pelas microestruturas (forma como as moléculas e os átomos estão dispostos nos materiais). As propriedades químicas estão ligadas ao desempenho ou comportamento do material ao sofrerem alterações na sua molécula e/ou estrutura, alterações essas, causadas pela água, ácidos, bases, solventes e outros. Já as propriedades físicas estão ligadas ao comportamento dos materiais quando postos sobre ação de esforços

mecânicos, calor, eletricidade e luz. E, as propriedades físico-químicas estão relacionadas a gases e vapores.

Ainda citando Lima (2006), podemos classificar os materiais em:

- **Cerâmicos:** cerâmico, cerâmicos comuns e vidros.

Os materiais cerâmicos constituem-se da mistura entre algumas matérias-primas (argila, quartzo, etc.) com alguns óxidos metálicos (alumina, por exemplo) aquecidos a partir de 1000°C. São materiais inorgânicos não metálicos. O quadro 01, mostra algumas potencialidades, limitações e aplicações desse material.

Quadro 1- Algumas potencialidades, limitações e aplicação referentes aos materiais cerâmicos. Fonte: adaptado de Lima, 2006.

MATERIAIS CERÂMICOS	
Potencialidades	- Resistência à: compressão, corrosão de agentes químicos. - Isolantes: térmicos, elétricos, radioativos - Suporta elevadas temperaturas
Limitações	- Sensível a impacto - Superfície porosa - Limitações geométricas - Pouca resistência à tração
Aplicações	- Objetos de decoração, Utensílios domésticos, Hélices de turbinas de motores, Próteses dentárias - Embalagens, entre outras

- **Metais:** ferrosos e não-ferrosos.

Os metais puros possuem estruturas com os mesmos tipos de átomos. As ligas metálicas, que apesar de serem compostas de diversos elementos químicos, têm que, pelo menos, ter a presença de um metal. Eles podem ser avaliados em relação às propriedades mecânicas e físicas. A diferença entre essas propriedades é que, na primeira, as características do metal podem ser modificadas através de tratamento térmico enquanto, na segunda, as características são inalteradas (LESKO, 2004).

Os metais ainda estão divididos em ferrosos e não-ferrosos. Os ferrosos têm uma estrutura cristalina ordenada e possuem uma quantidade considerada de ferro, em sua composição. Fazem parte desse grupo o ferro fundido e o aço. Já os metais não-ferrosos possuem em sua composição uma baixa presença de ferro. O alumínio, cromo, ouro, bronze, latão, zamak, prata, cobre, e titânio fazem parte desse grupo (LIMA, 2006).

Segundo Tonicelo e Antunes (s.d.), em relação aos outros metais não ferrosos, o alumínio é o mais utilizado pelos designers. Entre essas aplicações, se encontram as embalagens. Além disso, o Instituto de Embalagens (2009) afirma que a indústria de embalagem é quem mais utiliza metal no mundo, e que o consumo de alumínio vem aumentando o cada dia. Abaixo, o quadro 02 indica as potencialidades, limitações e aplicações onde é utilizado esse material.

Quadro 2- Algumas potencialidades, limitações e aplicação referentes aos metais: especificamente o alumínio. Fonte: Adaptado de Lima, 2006.

MATERIAIS METÁLICOS (ALUMÍNIO)	
Potencialidades	- Baixa densidade - Condutibilidade: elétrica, térmica - Elasticidades
Limitações	- Baixa resistência à tração - Alta de luz
Aplicações	- Peças automotivas, embalagens, utensílios domésticos, refletores de luminárias, entre outros.

- **Naturais:** fibras, madeiras, minerais e outros.

São materiais extraídos da natureza e a sua utilização para a produção de qualquer produto não deve alterar a sua composição estrutural (LIMA, 2006).

Eles estão divididos em dois grupos: os orgânicos e os inorgânicos. Os materiais orgânicos podem ser extraídos do meio animal: seda, lã, pérola e o couro ou vegetal: algodão, cânhamo, linho, madeira e o látex. Já os inorgânicos estão relacionados aos minérios: mármore, granito, ametista, safira entre outros. A seguir, o quadro 03 indica as potencialidades, limitações e aplicações da madeira (LIMA, 2006).

Quadro 3- Algumas potencialidades, limitações e aplicação referentes aos materiais naturais: especificamente a madeira. Fonte: adaptado de Lima, 2006.

MATERIAIS NATURAIS (MADEIRA)	
Potencialidades	- Resistência a: flexão, a tração, e ao impacto - Isolante: térmico, e elétrico
Limitações	- Limitação geométrica - Propício a ser combustível - Permeável a água - Propício a proliferação de fungos e bactérias
Aplicações	- Moveis, Revestimentos, Embalagens

- **Polímeros sintéticos:** termoplásticos, termofixos e elastômeros

Os polímeros são macromoléculas formadas por moléculas menores, os monômeros (INSTITUTO DE EMBALAGENS, 2009). De acordo com Lima (2006) eles podem ser de natureza orgânica ou inorgânica, naturais ou sintéticos. Como o polímero é um material versátil, é possível misturar com ele, outros materiais que possam modificar suas propriedades, melhorando suas capacidades.

Eles ainda são classificados pela sua estrutura química, método de preparação, tipo de cadeia polimérica e seu comportamento mecânico. Além disso, são divididos em: termoplástico: PEBO, EVA, ABS, PET, POM, PEAD, PS, SAM, PA, PSF, PELBD, PSAI, PVC, PPTA, PP, EPS, PMMA, PPO e PTFE; termofixos: PR, PPPM, UR, MF, ER, PU; e elastômeros: SBR, CR, NBR, SI, IIR e TPU. A seguir, o quadro 04 apresenta também algumas potencialidades, limitações e aplicação em relação aos polímeros sintéticos (LIMA, 2006).

Quadro 4- Algumas potencialidades, limitações e aplicação referentes aos polimeros sinteticos. Fonte: Adaptado de Lima, 2006.

MATERIAIS POLIMEROS SINTETICOS	
Potencialidades	- Baixa densidade - Resistência química - Isolante térmico e elétrico - Capacidade de transformação - Variedades de cores e texturas.
Limitações	- Pouca resistência a esforços mecânicos, as altas temperaturas e às intempéries.
Aplicações	- Utensílios domésticos, Embalagens, isolamento térmico, Peças automotivas, Matérias para a construção civil, Letreiros, Móveis, entre tantas outras variedades de produtos.

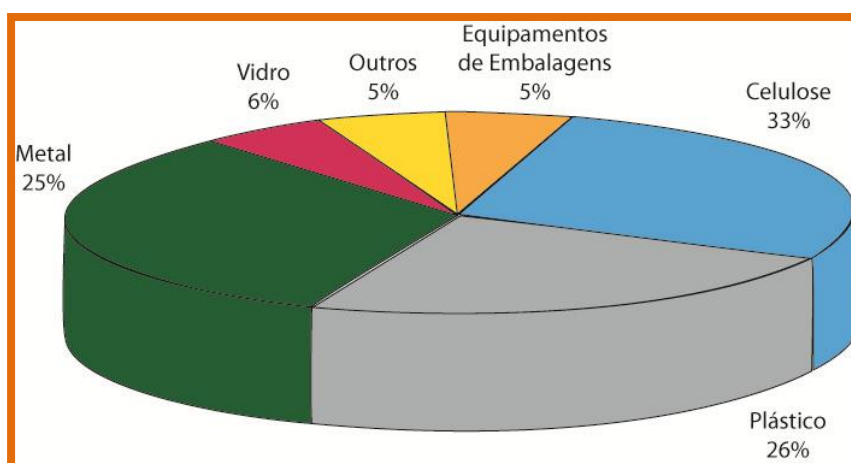
Diante de tantas variedades de materiais, cabe ao Designer fazer uso das características dos mesmos, conforme necessidades das embalagens projetadas. Como já citado acima, cada tipo de embalagem tem uma função, e saber o objetivo para qual será desenvolvida, é de grande importância para a escolha do material correto.

Segundo Negrão e Camargo (2008), para escolher o material deve-se conhecer o produto antes de qualquer outro requisito. No entanto, esse material não deve atender apenas ao acondicionamento, ele deve estar adequado também a fatores ambientais, econômicos, usuário, entre outros. A partir disso, os autores definiram critérios para a escolha do material, que são os seguintes: funcionalidade, produção, comercialização, custos, aspectos mercadológicos, impactos socioambientais, condições de armazenamento e transporte, predominância e processamento da matéria-prima, reciclabilidade do material pós-uso, normas e legislação específica. Em relação aos critérios, quando um material não conseguir atender a todos de uma só vez, é necessário priorizar aquilo que é mais importante para que a embalagem cumpra com os requisitos para os quais foi projetada.

A funcionalidade de uma embalagem não só depende do material, mas também de seu mecanismo estrutural. E, a estrutura física (tamanho e forma) da embalagem pode interferir na aplicação do material (NEGRÃO E CAMARGO, 2008). Ou seja, apesar de todos esses critérios, eles apontam os materiais como uma parte influenciadora na eficiência da embalagem, a outra parte diz respeito a sua estrutura.

Mestriner (2002) aponta uma estimativa dos materiais mais utilizados no mercado mundial (figura 05) e, em seguida um quadro indicando as principais matérias-primas com suas aplicações no universo das embalagens (quadro 05).

Figura 5- Estimativa da participação das embalagens no mercado mundial. Fonte: Mestriner, 2002, p. 5.



Quadro 5- As principais matérias-primas e suas aplicações. Fonte: Mestriner (2002, apud GARONE, 2009).

MATÉRIAS-PRIMAS	MATERIAIS E EMBALAGENS
CELULOSE	Papel, cartão, papelão – cartuchos, caixas, envelopes, cartonados, sacos.
PLÁSTICO	Polietileno, polipropileno, pvc, pet – frascos, potes, garrafas, sacos, sacolas.
METAL	Alumínio, flandres – latas, blisters, tampas, cartelas de comprimidos.
VIDRO	Garrafas, frascos, potes, ampolas, copos.
MADEIRA	Caixas, engradados, barris.
TECIDO	Sacos de estopa ou rafia.

As embalagens não necessariamente têm que ser produzidas de um único material. Hoje, no mercado, é possível encontrar embalagens que são constituídas de dois ou mais tipos diferentes de materiais. Negrão e Camargo (2008) afirmam que, quando um tipo de material não é suficiente para atender as necessidades da embalagem, a associação de vários materiais pode elevar o desempenho, resistência, funcionamento e até questões econômicas.

De uma forma geral, é possível verificar que o designer tem, em suas mãos, várias possibilidades de inovar, pois com tantos materiais e tantas formas, de aplicá-los, principalmente com a ajuda da tecnologia, pode-se oferecer novas funções, formatos e uso. Tudo isso dependerá da criatividade e, sobretudo, do conhecimento e cuidados com essas aplicações. Como afirma Lima (2006, p.15), “devemos lembrar sempre que não existe material ruim, mas sim material mal empregado!”.

1.5. Design de Embalagem e Sustentabilidade

Pensar em cada elemento que constitui a natureza de forma individualizada é um modo de dizer que são praticamente independentes uns dos outros. Porém, não é isso o que ocorre. Toda ação por menor que seja e independente do que ou de quem a provoque, não só vai interferir em suas proximidades como também em outros seres e em outro ponto do planeta. Isso é o que se pode chamar de interdependência.

Kazazian (2009), afirma que a natureza é constituída de relações integradas e dinâmicas, onde a existência de um elemento depende indiscutivelmente da interação com os demais. O autor chega até a citar a teoria do caos (o efeito borboleta) para demonstrar o quanto uma mínima ação pode ter grande repercussão, seja ela para um lado negativo quanto para o positivo.

Tomando a natureza como referência, a concepção sistêmica (ou ecológica) vê o sistema como um todo, onde as partes funcionam em conjunto (CAPRA, 1991). Esse pensamento tem a interdependência como base de seu paradigma, já que, apesar de confirmar que existam diversos elementos, e que estes tenham suas características individuais, eles não funcionam e reagem isoladamente, e sim simultaneamente.

Não vamos nos aprofundar em relação ao pensamento sistêmico. Citá-lo se faz necessário para entendermos a importância de vermos tudo ao nosso redor em conjunto, para

então compreendermos e nos conscientizarmos das nossas ações como consumidores e projetistas, já que tudo o que fazemos e produzimos interfere completamente na natureza e, conseqüentemente, no futuro.

Essa consciência vem crescendo e se fazendo presente cada vez mais; tanto por parte dos consumidores, que constroem um “consumo limpo”, buscando produtos “amigos da natureza”; quanto por parte das empresas, que buscam se adequar às tendências e às normas direcionadas à redução do impacto ambiental, visando atingir a sustentabilidade em todas as etapas do ciclo de vida de seus produtos.

Segundo o Instituto de Embalagem (2009), a sustentabilidade do meio ambiente se tornou a quinta das maiores tendências do mundo. Com a preocupação das pessoas com o meio ambiente, passou-se então a se questionar sobre diversos setores ligados ao consumo, e as embalagens se toraram um dos principais focos.

Mas, o que é sustentabilidade? Manzini e Vezzoli (2008), referem à sustentabilidade ambiental com a ação humana sobre a natureza (exploração), sem que a prejudique de forma irreversível, a ponto de impedir que as futuras gerações tenham a oportunidade de conhecê-la e utilizá-la. E, que essa ação, em um determinado lugar não atinja outro ponto do planeta (seja a nível regional ou planetário) causando desequilíbrio na natureza.

Esse é um grande desafio para a indústria: projetar e produzir produtos sustentáveis; ou seja, que não venham a interferir no meio ambiente a ponto de esgotar a sua capacidade de renovação e colocá-lo em desequilíbrio.

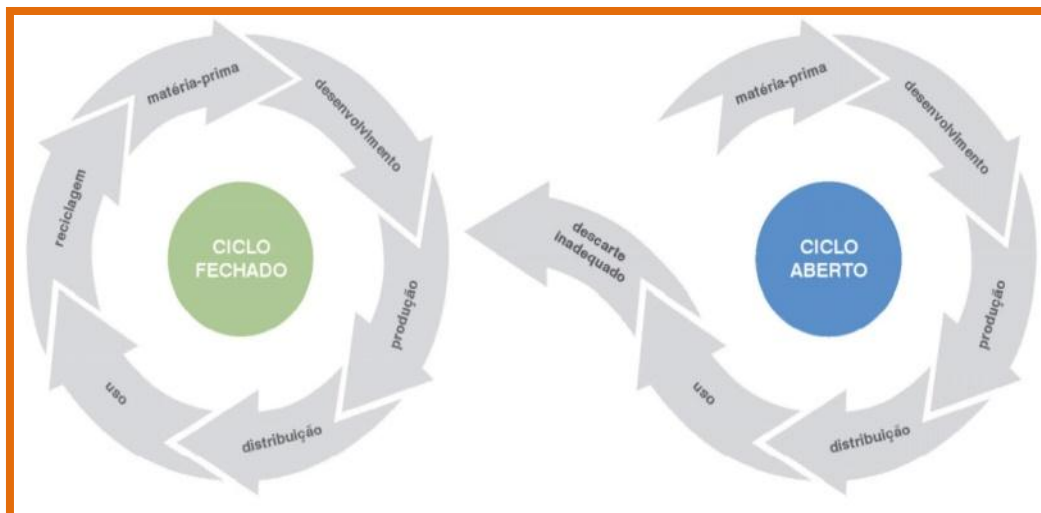
A natureza possui variados tempos que se organizam em ciclos com diversas durações que vão determinar e organizar sua existência (KAZAZIAN, 2009). Os seres humanos também são parte destes ciclos, mas além de fazerem parte, eles foram capazes de desenvolver outros elementos, que não fazem parte da natureza. Esses elementos são os produtos e serviços produzidos pelas indústrias, e como todo elemento faz parte de um ciclo, com os produtos industrializados não seria diferente.

Uma empresa que visa a sustentabilidade considera todas as etapas do ciclo de vida do seu produto. Isso quer dizer: “adotar uma visão sistêmica de produto, para analisar o

conjunto de inputs e dos outputs de todas as suas fases, com a finalidade de avaliar as consequências ambientais, econômicas e sociais” Manzini e Vezzoli (2008). Em outras palavras, considerar o ciclo de vida é analisar todas as fases pelas quais o produto passa, desde a sua criação até o seu descarte final. As fases são as seguintes: pré-produção, produção, distribuição, uso e descarte. Fica claro que embora cada fase tenha o seu *inputs* e *outputs* não devem ser vistas separadamente, e sim em conjunto, para melhor eficiência da análise.

Sobre o ciclo de vida de um produto, esse pode ser classificado em dois: ciclo aberto e ciclo fechado. O tipo de ciclo de vida está ligado à forma como a matéria é descartada, seja durante as etapas de produção (resíduo) quanto o pós-consumo (o produto em si). No ciclo aberto, a matéria (resíduo e/ou produto) não é reutilizada, sendo descartada de forma inadequada. Já no ciclo fechado há o reaproveitamento dessa matéria, ou seja, o material é reintroduzido na produção, independente de como seja feita. Porém, conforme enfatiza Machado (2008), por mais que haja o reaproveitamento da matéria, é impossível não haver nenhum desperdício, pois, toda ação irá gerar uma reação contrária.

Figura 6- Os ciclos fechado e aberto de vida de um produto. Fonte Machado, 2008, p. 115.



A afirmação de Machado pode ser completada pelo exemplo citado por Manzini e Vezzoli (2008). Os autores explicam que a reciclagem apesar de ser uma forma de reintroduzir os materiais dentro da produção, não deve ser vista como uma solução 100% eficaz, pois, também gera seu próprio impacto ambiental, e entre eles se encontra o transporte.

Por isso, é tão importante fazer uma análise completa de todas as fases do ciclo de vida de um produto, principalmente o seu descarte, que vai indicar o nível do impacto ambiental causado pela própria reciclagem.

O aumento da consciência por parte da sociedade e a necessidade de obter resultados sobre a situação real dos impactos ambientais causados pela produção dos produtos, levou ao desenvolvimento de normas e métodos de análise que, atualmente, são utilizados mundialmente.

Uma análise e avaliação do impacto ambiental têm como objetivo investigar as inter-relações entre o produto e o meio. Essa análise torna-se complexa por considerar amplamente todo o conjunto dos processos presentes no ciclo de vida de um produto, por buscar uma definição do perfil do ciclo de vida inteiro deste e também pela falta de mais conhecimentos sobre o ambiente ao nosso redor. (MANZINI e VEZZOLI, 2008).

Entre os métodos desenvolvidos, o LCA (Life Cycle Assessment ou análise do ciclo de vida) é o mais utilizado e tido como mais eficiente, apesar de não analisar os impactos causados no âmbito econômico e social e simplificar um sistema físico, não definindo todas as interações do produto com o ambiente por completo.

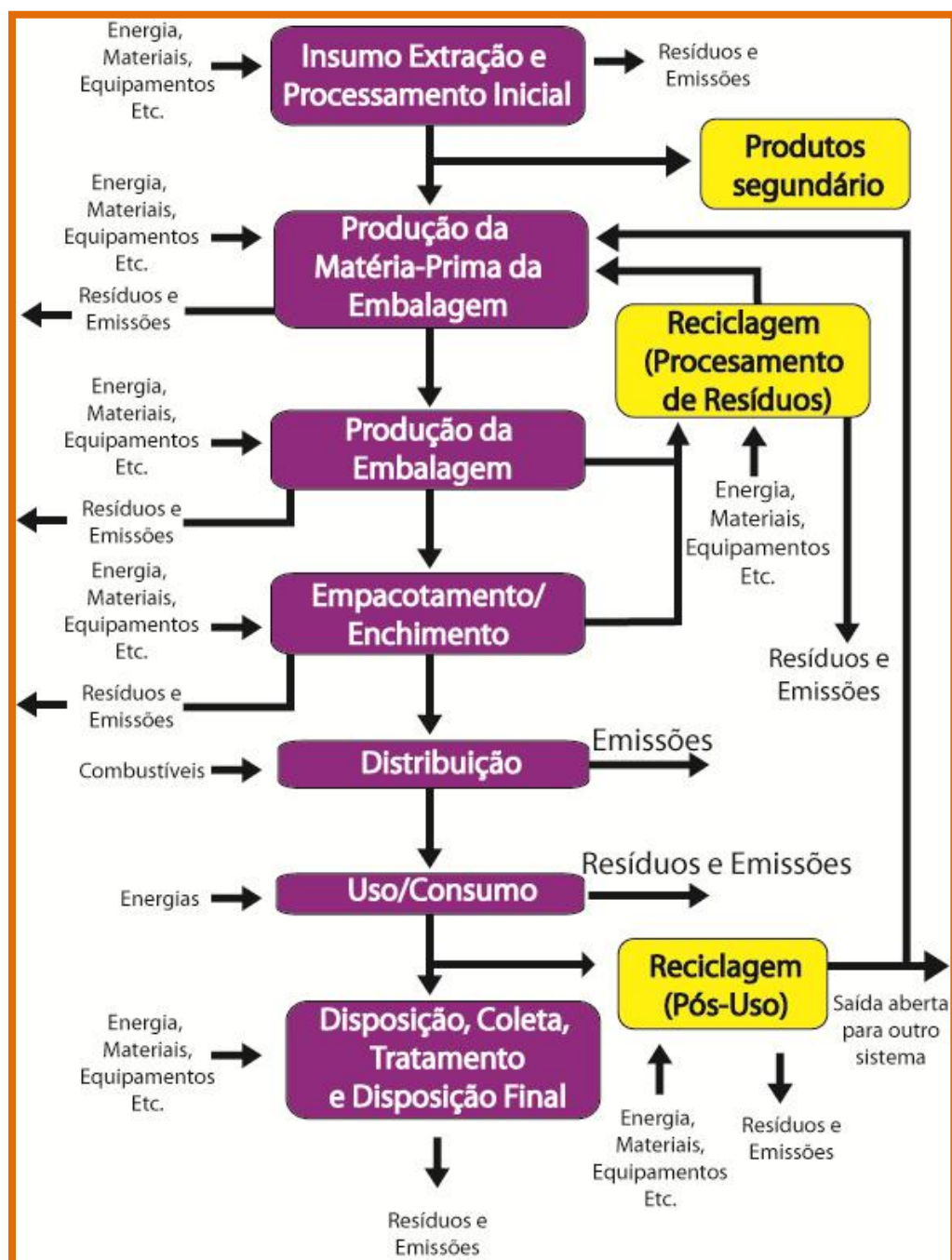
Em qualquer projeto de Design é preciso analisar, pesquisar e ter todas as informações que envolvem o produto e sua produção. Há uma necessidade de se planejar e definir estratégias para nada dar errado nem durante a produção nem durante o uso.

Todos esses aspectos citados anteriormente (ciclo de vida de um produto, análise do ciclo de vida, o método LCA, produção, reciclagem) para o desenvolvimento de um produto sustentável, da mesma forma deve ser levado em consideração na produção de uma embalagem sustentável.

No caso das embalagens, elas existem em função de outros produtos (acondicioná-los, protegê-los, transportá-los, entre outras funções). Logo, elas constituem-se no ciclo de vida adicional de um produto (MANZINI E VEZZOLI, 2008). Na prática, isso significa dizer que além de analisar o produto a ser produzido, é necessário analisar o ciclo de vida da embalagem que irá acondicioná-lo, pois a embalagem também é um produto.

A figura 07, que será apresentada adiante, é de autoria do Instituto de Embalagem (2009), e mostra uma análise simplificada do LCA, criada para otimizar o tempo de extração de dados. A LCA está sendo amplamente utilizada no setor de embalagem. A aplicação dessa ferramenta no projeto de uma embalagem, ajuda a identificar atores que são agressivos ao meio ambiente, e identificando-os, possibilita o desenvolver de uma embalagem sustentável, ou seja, de ciclo fechado.

Figura 7- A aplicação do LCA no desenvolvimento de uma embalagem. Fonte: Instituto de Embalagem, 2009, p. 295.



A SPC (Sustainable Packaging Coalition) em 2005 definiu quais requisitos uma embalagem deve apresentar para ser considerada sustentável. Uma embalagem sustentável proporciona segurança e saúde para os usuários em todo o seu ciclo de vida. É economicamente viável, desde a extração de matéria-prima para sua produção. Passando por sua fabricação até à distribuição, utiliza energia renovável. Proporciona o melhor rendimento de matéria-prima ecologicamente correta para sua produção. Sua fabricação é limpa; ela deve ser produzida com materiais que não causem grande impacto ecológico, e os mesmos sejam reutilizados, ou seja, a embalagem deve ter um ciclo fechado.

É comum encontrarmos críticas direcionadas às embalagens. Elas são tidas como as grandes vilãs do meio ambiente, por poluírem durante a sua produção e serem uns dos produtos mais descartados, acumulando grandes volumes de lixos, porém, Machado (2009) afirma que a forma como essas embalagens são descartadas é que vai gerar ou não grande volume de lixo no meio ambiente. Isso mostra que as embalagens, só pelo fato de existirem não são as grandes culpadas pela poluição; e sim a falta de consciência ecológica por parte da sociedade, que não faz o descarte correto pós-consumo; os governos que não desenvolvem um sistema de política ambiental (coleta seletiva, informações para a sociedade etc.) e também, algumas indústrias, que ainda não acordaram para a grande responsabilidade social e ambiental que seus produtos representam.

Apesar das embalagens ainda se encontrarem no centro das discussões, além de cumprirem suas funções (que ajudam no conforto e praticidade do cotidiano da sociedade), também podem ser utilizadas como fonte de informação disseminando a sustentabilidade nas gôndolas, através dos seus materiais e da sua linguagem como um veículo de comunicação.

Além disso, com o avanço da tecnologia, já existem embalagens biodegradáveis e embalagens que podem ser 100% recicláveis. Os Designers devem estar atentos às escolhas dos materiais que irão constituir as embalagens. Porém, isso não é suficiente para produzir uma embalagem sustentável. É preciso, em conjunto com esta ação, investigar todos os fatores do seu ciclo de vida.

O CEMPRE (s.d., *et seq.*) aponta dados sobre a reciclagem das embalagens mais produzidas (embalagens de plástico, vidro, aço, alumínio e cartonadas longa vida).

Plástico: a reciclagem no Brasil é bastante volumosa. No ano de 2009 foram reciclados cerca de 21,2% . São 556 mil toneladas por ano, aproximadamente. O plástico coletado do lixo vai para as recicladoras, onde passa por tratamento para então serem introduzidos como matéria-prima no processo de fabricação de novos produtos (sacos de lixo, baldes, cabides garrafas de água sanitária e, acessórios para automóveis, entre outros). Outro dado importante é que utilizando o plástico reciclado pode se gerar uma economia de até 50% de energia.

Vidro: Das 98 mil toneladas de embalagem de vidro fabricadas por ano, no Brasil, 45% da matéria-prima reciclada é em forma de cacos. Os vidros reciclados podem ser direcionados a: pavimento de estrada, construção de sistema de drenagem, produção de espuma, fibra de vidro, embalagem etc.

Latas de aço: Em relação à fabricação de embalagens para bebidas, o país apenas produz 6% de latas de aço e apresentam grande índice de reciclagem, pois possuem demanda: as indústrias siderúrgicas, que utilizam o aço usado para a transformação de novos aços. Esse é o motivo pelo qual o aço é o material mais reciclado do mundo, em torno de 424 milhões de toneladas no planeta. O material reciclado transforma-se em novas embalagens, outros produtos e em chapas de aço.

Lata de alumínio: No Brasil, a reciclagem de latas de alumínio chegou a quase 98,2% no ano de 2009, isso equivale a 14,7 bilhões de embalagens. Após a coleta, as embalagens são amassadas em seguida são levadas as indústrias recicladoras para serem derretida em fornos e assim serem transformadas em lingotes de alumínio, que são vendidos para os fabricantes de lâminas, em seguida, vendem em forma de chapas de alumínio.

Embalagem cartonada longa vida: O Brasil no ano de 2009 reciclou cerca de 22,2% das embalagens longa vida que produziu. Isso representa 44 mil toneladas de embalagens, além de que cada tonelada dessa embalagem gera quase 680 quilos de papel *Kraft*. Os materiais reciclados, a partir das embalagens cartonadas, podem ser usados na fabricação de móveis, peças de escritório e etc.

As embalagens cartonadas são constituídas de vários materiais. Os responsáveis pela separação, são os programas de coleta seletiva. A partir daí, são encaminhadas para as indústrias recicladoras. Depois que o papel é reciclado, é a vez do alumínio e do polietileno.

Esses materiais podem ser reciclados de diversas maneiras: a reciclagem via plasmas, fabricação de placas, telhas e produção de *pelletes*.

A reciclagem via plasma, consiste na separação do plástico e do alumínio através de um jato de plasma que aquece os dois materiais, separando-os. O plástico se transforma em parafina e o alumínio, é recuperado em forma de lingotes, que são transformados em lâminas de alumínio voltando à fabricação de embalagem. O plástico é vendido para a indústria química. A fabricação de placas e telhas ocorre a partir da trituração dos dois materiais, que são prensados em alta temperatura e logo transformados em chapas. E por fim, a produção de pellets, onde os dois materiais passam por um processo de extrusão, desenvolvido pela indústria de plástico, transformados em pellets, que são pequenos grãos utilizados como matéria prima para a produção de vários produtos.

Ao projetar uma embalagem, seja ela com matéria-prima reciclada ou não, além de ser um diferencial, é obrigatório fornecer a simbologia e/ou rotulagem ambiental correspondente ao material que a constitui.

A ABRE (*s.d.*) aponta a diferença entre esses termos: a simbologia é apenas uma menção de reciclabilidade direcionada aos consumidores e ao mercado, ou seja, ela só indica o tipo de material que constitui a embalagem, ao contrário da rotulagem ambiental que informa a responsabilidade do fabricante do produto com o ambiente. Para um produto receber a rotulagem, ele passa por uma avaliação de eficiência ecológica.

Cada material possui sua representação simbólica. No caso do aço, vidro e alumínio, os símbolos ficaram a critério de cada setor, não havendo um padrão para suas aplicações. Já os dos materiais plásticos, são os mesmos em todos os países e é determinada a identificação de seis tipos de plásticos mais uma, quando a embalagem for constituída por mistura de diversos plásticos (ABRE *s.d.*).

Assim como o plástico, o papel também possui um símbolo único em todo o mundo. E para as embalagens que não podem ser recicladas, devem receber o símbolo anti-litering. A seguir, na figura 08, encontram-se os símbolos representativos dos materiais comentados acima (ABRE *s.d.*).

Figura 8- símbolos representantes dos materiais (alumínio, aço, papel, reciclado, vidro, os plásticos – PET, PEAD, PVC, PEBD, PP, OS e outros tipos de plástico e descarte seletivo, respectivamente) Fonte:

Adaptado da ABRE, s.d.



Como se pode ver, a reciclagem é muito importante, porém, ela é mais do que a transformação de produtos pós-consumo em matéria-prima para novos produtos. Ela envolve fatores sociais e econômicos, principalmente em países como o Brasil, onde ela se torna fonte de emprego. Olhar para a produção de uma embalagem e/ou de um produto em geral, levando em consideração seu ciclo de vida, sua relação com a sociedade e com o meio ambiente, é dever do Designer, grande responsável por todas as interações dessa embalagem no planeta, da sociedade, da indústria e do governo.

Essa é a chave para um desenvolvimento sustentável: a parceria entre esses quatros núcleos, os quais não podem ser vistos de forma separada, mas sempre através de um olhar interdependente.

CAPITULO 2 - FRUTAS *IN NATURA*

2.1. Cenário da fruticultura nacional

A fruticultura pode ser conceituada como: os conjuntos de práticas desenvolvidas corretamente, que têm como meta, investigar variedades de plantas que dêem frutos que possam ser consumidos e comercializados (EMBRAPA, s.d.).

A importância da fruticultura para o Brasil está relacionada às questões sociais, sendo um meio pelo qual várias famílias sobrevivem; e econômicas, gerando o desenvolvimento do país no mercado interno e contribuindo para expansão no comércio internacional.

A fruticultura contribui para a distribuição de renda nacional, a geração de empregos e para a melhoria na qualidade de vida das comunidades, porque é atividade que gera elevada rentabilidade, tendo a necessidade de mão de obra especializada, e possibilitando às pequenas propriedades a oportunidade de serem sustentáveis economicamente (EMBRAPA; SEBRAE, 2009).

Segundo a Gazeta Digital (2010), o Brasil é o terceiro maior produtor mundial de frutas *in natura* (ficando atrás apenas da China e Índia), produzindo 42 milhões de toneladas por ano. Esses números vêm em constante crescimento, desde 1990, com média de 25% ao ano. E de acordo com a Embrapa (2004), o país está no 12º lugar na exportação de frutas.

O Brasil possui mais de 30 pólos produtivos, e dessa produção de 42 milhões de toneladas produzidas no ano de 2008, que ocuparam aproximadamente 02 milhões de hectares do território nacional, apenas 35% foi exportada (principalmente em forma de suco). O restante foi consumido no mercado interno. Essa exportação de frutas em forma de suco, doces e outros produtos, aumenta a comercialização e o cuidado com as frutas *in natura*. Entre as mais comercializadas estão: a goiaba, maçã, manga, maracujá, pêssego, banana, e mamão (GAZETA DIGITAL, 2010).

Apesar de ter números favoráveis, o país (em relação ao fornecimento de frutas *in natura* no mercado interno) é marcado por dados elevados em relação a perdas, que segundo o

Portal do Agronegócio (2011), chegam a 31% de toda sua produção. Essas perdas caracterizando o período pós-colheita nacional.

Segundo a IBRAF (2011), o Brasil exportou em 2010 um total de 374.037.298 kg e importou cerca de 759.420.595 kg de frutas *in natura*. Conforme se percebe, em relação à importação, este ainda é um numero alto, o que não deveria acontecer em grande quantidade, já que o Brasil possui condições ecológicas propícias, por sua localização geográfica privilegiada. Ou seja, o país tem potencial para atender à grande demanda e interesses dos mercados tanto interno quanto externo (EMBRAPA; SEBRAE 2009).

A Embrapa (s.d., *et seq.*), afirma que o país tem capacidade para produzir uma variedade imensa de frutas, sejam elas de clima tropical, subtropical e temperado, durante todo o ano e mesmo assim, ainda importa diversos tipos, que poderiam ser muito bem produzidas em território nacional. Entre essas frutas encontram-se: a pêra, a uva, a ameixa, o Kiwi e a maçã.

O país produz o ano todo, não só por suas condições geográficas, mas também pela implantação de novas técnicas e tecnologias. Uma dessas técnicas é a indução floral, que foi aplicada no vale do São Francisco e no vale do Açu. Essa técnica confere regularidade e quantidade da fruta durante todo o ano. Uma das frutas que mais vem se beneficiando com essa tecnologia é a manga.

Ainda citando dados da Embrapa (2004), a manga é plantada em 51,5% da área do Nordeste. Isso corresponde da 60% a produção total do Brasil e, 93 mil toneladas que são exportadas pelo Nordeste correspondem a 90% do total que o Brasil exporta dessa fruta. No Nordeste, o plantio de manga se destaca mais ainda na região do Vale do São Francisco. É o que revela a Abanorte (2011.) em seus dados, mostrando que 87% das mangas exportadas pelo país saem dessa região.

A seguir, o quadro 06 mostra a área total produtora das principais frutas no Brasil, de acordo com o clima. Com esse quadro, é possível perceber que há uma maior área de cultivo para as frutas tropicais, onde, segundo a Embrapa (2006), o Nordeste é o maior produtor de frutas tropicais do país, abastecendo o mercado interno e exportando em grade quantidade.

Quadro 6- Dados dos tipos de frutas mais produzidos no Brasil em relação ao clima. Fonte: IBGE (2007, apud EMBRAPA, 2007).

FRUTAS	ÁREA (ha)
Tropicais	1.034.708
Subtropicais	928.552
Temperadas	135.857
Total	2.099.117

As frutas *in natura* de espécie tropical, como melão, manga, banana, mamão e outras, vêm sendo bastante exportadas para o hemisfério norte, pois o Brasil está aumentando e diversificando a oferta de frutas produzidas em clima semi-árido (EMBRAPA, s.d.).

Isso mostra a importância que o Nordeste vem ganhado neste setor. Tudo conspira a favor da Região - solo, localização, disponibilidade de água para irrigação, tornando-o líder de produção e exportação de frutas *in natura*, de clima tropical. A parceria de setores públicos com setores privados vem trazendo a essa região várias tecnologias e técnicas, e isso contribui para o aumento da produtividade.

2.2. Embalagens para frutas *in natura*

O ciclo de vida de uma fruta vai além da sua permanência na planta. É preciso considerar a fase de transformação ocorrida em sua estrutura após a colheita. Por isso, Garone (2009), afirma que não se pode esquecer que, mesmo depois da colheita, os tecidos das frutas continuam com todas as suas propriedades.

A partir de então, se constrói um dos pontos importantes para projetar uma embalagem adequada a um determinado tipo de fruta, a observação do comportamento fisiológico pós-colheita, pois, entendendo o funcionamento da fruta, saber-se-á adequar materiais, formas, manuseio entre tantos outros aspectos necessários para um bom acondicionamento, levando então, à proteção e à conservação da qualidade tão esperada.

O comportamento fisiológico pós-colheita das frutas está relacionado a sua maturidade e a forma como isso acontece vai depender do metabolismo de cada fruta, já que certas frutas apresentam mudanças mais rápidas do que outras (OLIVEIRA, 2008). Essa maturidade fisiológica é alcançada quando as frutas pós-colheita evoluem naturalmente para a maturação, fase em que a fruta finaliza seu desenvolvimento, obtendo todas as características necessárias para serem consumidas. Mas, se ela é colhida após a maturação, ou seja, alcançou a maturidade na planta, ela será dependente de suas reservas para se manter fisiologicamente ativa, e isso vai influenciar na sua integridade fisiológica e em sua estrutura, deixando-a mais vulnerável aos danos mecânicos¹ (OLIVEIRA, 2008).

Esse é um dos motivos pelos quais se retira a fruta antes de amadurecer na planta, para que ela tenha uma boa resistência aos danos mecânicos e amadureça no tempo adequado para consumo, até chegar ao consumidor com máxima qualidade. Porém, alguns produtores retiram mais cedo do que deveriam. Por falta de embalagem e transporte adequados, eles preferem retirar as frutas bastante verdes, para que tenham uma estrutura mais dura, resistindo assim, aos danos, durante grandes distâncias e conseqüentemente reduzindo as perdas, foi o que se pôde verificar durante as visitas de campo.

As frutas se encontram entre os produtos agrícolas mais sensíveis. São suscetíveis a danos, necessitando de maiores cuidados. E pelas embalagens acondicionarem as frutas durante todas as etapas pós-colheita, temo uma máxima responsabilidade neste processo. Segundo Topel (1981, *apud* GARONE, 2009, p. 13), “as embalagens quando apropriadas, ajudam a manter a qualidade dos frutos durante o transporte e a comercialização, além de melhorar a apresentação do produto (...)”.

Oliveira (2008, *et seq.*) define funções que uma embalagem para frutas deve desempenhar para ser adequada, como por exemplo:

1. Para evitar danos durante o transporte e armazenamento deve-se facilitar o manuseio (tanto manual como mecânico) e acondicionamento;

¹ Danos mecânicos: Danos causados por agentes externos, tais como: vibração, atrito entre outros.

2. Proteger as frutas contra danos (mecânicos e fisiológicos) durante as etapas de transporte e armazenamento;
3. Proporcionar rápido resfriamento da fruta;
4. Proporcionar a quantidade adequada de produto para distribuição;
5. Facilitar um adequado empilhamento
6. Ter dimensões e formas adequadas tanto no mercado quanto no transporte.

Como as frutas e hortaliças são produtos vivos que respiram, amadurecem e morrem, a embalagem deve garantir a continuidade desse processo. Os materiais que a constituem, devem proteger as frutas contra adversidades internas e externas. Elas devem ter uma estrutura suficientemente forte para suportar o empilhamento e o impacto durante carga e descarga. Não devem possuir bordas pontiagudas, pois podem machucar as frutas (OLIVEIRA, 2008).

Ainda segundo o autor, em um projeto de embalagem para frutas, são necessárias pesquisas e ações específicas, para projetar uma embalagem que atenda os seguintes critérios:

1. Estar de acordo com as classificações ou especificações do comprador;
2. Acondicionar frutas que tenham o mesmo tamanho;
3. Acondicionar frutas que estejam no mesmo nível de maturação
4. Informar dados relacionados às frutas como: tamanho, origem e quantidade do produto acondicionado na embalagem.

De uma forma geral, é preciso considerar o tipo de fruta, a natureza do dano, que ela está suscetível a sofrer, material, forma da fruta, transporte, temperatura do ambiente, paletização, contenerização, manuseio e comercialização; obtendo-se, assim, uma embalagem adequada para conservar a qualidades das frutas (OLIVEIRA, 2008).

Isso mostra a importância do Design de embalagem na fruticultura, não só em relação a proteção da fruta, mas também no que concerne a questões sociais, econômicas e culturais.

Durante as visitas de campo pôde-se identificar a variedade de embalagens utilizadas para frutas *in natura*: sacos plásticos, bandeja de isopor, filmes de resinite, embalagens de plástico, madeira e de papelão, cada uma com seus potenciais e limitações. Porém, as mais utilizadas para transporte são as três últimas.

Machado (2008, *et seq.*) estrutura as características positivas e negativas das embalagens de madeira, plástico e papelão ondulado, conforme se observa a seguir:

Embalagem de madeira: a embalagem de madeira (figura 9) é conhecida com caixa “K”. Ela é a mais utilizada no Brasil e sua vantagem se encontra no fato de ser remanufaturada, reutilizada, apesar de não ser indicado, e ter o preço mais baixo no mercado em relação às concorrentes, e à medida em que vai sendo utilizada, seu preço decai mais ainda. Ela possui uma propriedade muito importante, ser construída por um material renovável e biodegradável, porém, existem mais desvantagens do que vantagens.

Esse tipo de embalagem é áspera, com cantos vivos, tem farpas e se utiliza prego em sua estrutura. Tudo isso agride as frutas. Além disso, a madeira aloja diversos microorganismos, que contaminam as frutas. Outros fatores prejudiciais são: os espaços entre as madeiras laterais, que também machucam as frutas, e seu empilhamento, que provoca pressão sobre as frutas. Por fim, ela é pesada, aumentando o custo do transporte, além de absorver água, e não proporciona uma boa paletização.

Figura 9 - Embalagens de madeira encontradas na Central de Distribuição. Fonte: pesquisa direta, 2011.



Embalagem de plástico: As caixas de plástico (figura 10) possuem muitas vantagens, dentre elas, a impermeabilidade, a superfície lisa, são higienizáveis, reutilizáveis, são recicláveis, têm boa resistência mecânica, possuem mecanismo de encaixe que formam uma pilha de embalagens estáveis e paletizáveis. Sua leveza facilita o transporte e reduz o custo. Proporciona uma boa ventilação às frutas e, por fim, ela pode ser levada direto à exposição, minimizando o manuseio (MACHADO, 2008, *et seq.*).

Em meio a tantas vantagens, existe um ponto negativo: sua matéria-prima é à base de petróleo, conseqüentemente agride a natureza ao extraí-lo, e se não for corretamente reciclada gera lixo, poluindo o meio ambiente. Além do alto custo inicial.

Figura 10 – Embalagem de plástico utilizada na Central de Embalagens da CEASA - PE. Fonte: pesquisa direta, 2011.



Figura 11- Embalagens de plástico sendo higienizadas na Central de Embalagens da CEASA-PE. Fonte: pesquisa direta, 2011.



Embalagem de papelão: A caixa de papelão (figura 12) protege com muita eficácia as frutas, porque absorve as vibrações e impactos durante o transporte, além de ser leve, ter superfície lisa, evitando danos, é reciclável e biodegradável, pois é produzida a partir de refugo de papel. Essas embalagens podem ser impressas, o que ajuda a colocar informações sobre o produto e o produtor, podendo ser utilizadas como display e são fáceis de paletizar, pois ela contém travas que permitem um bom empilhamento (MACHADO, 2008, *et seq.*).

Assim como a caixa de plástico, possui um fator negativo: pode perder sua resistência estrutural se entrar em contato com a umidade, e o único meio para evitar esse problema é produção de embalagem de papelão ondulado utilizando a tecnologia de barrar umidade.

Figura 12 – Embalagem de papelão ondulado que proporciona empilhamento e outra com sua estrutura danificada e não paletizável, encontrada da Central de Distribuição. Fonte: pesquisa direta, 2011.



Mesmo o Brasil estando em continua expansão no setor de agronegócio, ampliando suas fronteiras, principalmente com a fruticultura e aumentando o fornecimento de alimentos para a exportação, ele ainda deixa muito a desejar em relação às embalagens, influenciando na qualidade e desperdício das frutas (GARONE, 2009). Isso mostra que, apesar de existir embalagens que desempenham bem algumas funções, como as mostradas acima, ainda há possibilidades de inovação em relação às embalagens para frutas *in natura*.

2.2.1. Normas para embalagem que comercializam e Transportam frutas *in natura* no mercado nacional

A legislação é uma forma de garantir a compra ou venda da melhor fruta no mercado, que de acordo com Oliveira (2008), exige produtos de alta qualidade em busca de um retorno pelos altos preços que pagam por sua importação.

Como se pode observar, os consumidores têm grande influência desde a produção até a venda das frutas. Sua exigência em relação à qualidade estimula a cadeia produtiva de fruticultura, fazendo com que os produtores, compradores e revendedores criem sempre novos métodos de colheita, transporte e conservação. O objetivo de todo este esforço é a qualidade das embalagens dentro de transporte, sejam eles marítimos, aéreos ou terrestres (OLIVEIRA, 2008).

Cada produto tem as suas normas, seja para importação, exportação ou para o mercado interno. Não seria diferente com os produtos hortícolas. Que em 2002 receberam novas normas. Segundo a ABH (Associação Brasileira de Horticultura, 2002, *et seq.*), ministério da agricultura, pecuária e abastecimento, toma como norma para embalagem que acondicionam produtos hortícolas *in natura* a instrução normativa conjunta nº9, de 12 de novembro de 2002, que teve como base para a sua construção:

1. A necessidade de regulamentar o acondicionamento, manuseio e comercialização desses produtos, utilizando embalagens próprias para sua comercialização tendo como objetivo a sua proteção, conservação e integridade;
2. Assegurar a verificação das informações em relação à classificação desses produtos e

3. Assegurar a obrigatoriedade da indicação quantitativa e qualitativa, da uniformidade dessas indicações e do critério para a verificação do conteúdo líquido.

Essa norma define que as embalagens para os transporte e comercialização de produtos hortícolas *in natura* devem:

1. Ser paletizáveis e empilháveis em pallet de 1,00m por 1,20m;
2. Pode ser descartável ou retornável, desde que a retornável seja resistente ao manuseio e às operações de higienização e não possam se transformar em um meio de contaminação. Devem ser mantidas íntegras e higienizadas;
3. Também devem estar de acordo com a boa prática de fabricação e adequadas às normas higiênico-sanitárias relacionadas a alimentos;
4. Transmitir informações em relação à quantidade, qualidade e outras características do produto referentes a suas legislações.

É importante lembrar que embalagens direcionadas para o mercado externo se diferenciam das utilizadas no mercado interno, pois cada país possui suas normas e até mesmo exigências em relação à qualidade da fruta para importar ou exportar.

Para Oliveira (2008), com uma boa seleção e boa embalagem, é possível manter as frutas em bom estado por longas distâncias. Porém, isso não é tudo. Como citado anteriormente, esses dois itens fazem parte de um conjunto de fatores que, quando bem sucedidos, prolongam a qualidade de vida dos frutos. Dentre esses, incluem-se: pré-resfriamento, transporte com equipamento adequado e padronização das embalagens; todos para a manutenção da qualidade dessas frutas até chegarem ao consumidor.

Essas normas e definições pretendem reduzir danos mecânicos às frutas *in natura*, em conjunto com outros fatores, e seu cumprimento aumenta a confiabilidade dos consumidores em relação à procedência das frutas que estão comprando, e por parte dos produtores, que garantem a qualidades das suas frutas no mercado. Assim, a medida beneficia

a todos, inclusive a economia do país, já que reduz as perdas que ainda ocorrem em grande escala no Brasil.

2.3. Transporte, exposição e manuseio

Como já foi citado anteriormente, as perdas pós-colheita no mercado interno Brasileiro chegam a 31% do total de sua produção. Elas são ocasionadas pelos danos, que podem ser de origem mecânica ou fisiológica. Segundo Garone (2009), esses danos ocorrem em decorrência de um baixo padrão de classificação de embalagem e o excesso de manuseio; a exposição dos alimentos ao transporte a granel; além do uso de embalagens não higienizadas.

É durante o transporte e a exposição, que as frutas sofrem grande parte dos danos mecânicos. Oliveira (2008) ressalta que é nesta fase, bem como na de estocagem e vendas, que ocorrem as principais preocupações para que as frutas se mantenham com a qualidade prolongada. O mesmo definiu ainda os problemas que as frutas podem estar expostas durante essas etapas e condições:

1. Carga e descarga: Manuseio grosseiro durante;
2. Excesso de peso por embalagens (Compressão);
3. Transporte: impacto e vibração;
4. Ar circundante: Perda de imunidade;
5. Temperaturas maiores ou menores que as recomendadas;
6. Produção de etileno: por veículos ou processo de amadurecimento;
7. Odores: de outros produtos ou resíduos. (OLIVEIRA, 2008).

De uma maneira geral, os fatores transporte, exposição e manuseio, geram grande parte dos danos à fruta *in natura*, prejudicando sua qualidade. Em relação às formas de transporte de frutas *in natura*, esse pode ser feito através das ferrovias, rodovias, hidrovias e

aerovias. No caso das mangas regionais, o transporte utilizado é o rodoviário. Moura e Banzato (1997), dizem que é preciso estar atento às suas dimensões, peso, choques e vibrações, variação de temperaturas e tempo gasto para a distribuição.

As dimensões que um caminhão pode ter, são as mais diversas possíveis. Porém, é comum encontrar a largura de carroceria de 2400mm e altura entre 2500 até 2800mm. Os impactos que podem ocorrer durante o transporte como, choques, vibração, decorrem do mau estado das estradas, buracos, curvas acentuadas e até mesmo da aceleração e frenagem do veículo. As alterações climáticas podem atingir a carga tanto quanto os defeitos das estradas. Por isso, Moura e Banzato (1997) enfatizam que o Designer deve estar atento às características do transporte para projetar uma embalagem que proteja o produto durante qualquer eventual impacto.

Em pesquisa de campo verificou-se, que juntamente com a deficiência das rodovias, é importante verificar as frotas que irão transportar, já que uma frota inadequada também influencia na qualidade final das frutas. Oliveira (2008) afirma que, para se ter um transporte adequado, não basta só fazer a manutenção das estradas e das frotas. Também é preciso que as embalagens, além de cumprir todas as suas funções, também sejam paletizáveis, pois, a paletização é que vai proporcionar o seu agrupamento, transformando-as em uma única unidade. Consequentemente, otimizando a movimentação mecanizada, que facilita a carga e descarga, protegendo as frutas de prováveis danos mecânicos e fisiológicos.

Moura e Banzato (1997), afirmam que a paletização é a principal forma de unitização² de carga. Ela serve como uma base para as embalagens empilhadas. E pode ser realizada através de quatro maneiras.

A primeira, utiliza o pallet, que é uma estrutura de apoio para acondicionar as embalagens, tendo dimensões padrões, e uma entrada para o garfo da empilhadeira. A segunda, é através das superfícies moldadas, servem para a montagem das cargas e em sua estrutura, também possui entrada para o garfo da empilhadeira. A terceira, são as folhas rígidas ou “*slip-sheet*”, que tem como função movimentar a carga, ela é constituída de multfolhas cobertas com resinas ou folhas plásticas. E por ultimo, os patins, plataforma que

² **Unitização:** é o agrupamento de vários de objetos homogêneos formando uma única unidade (MOURA E BANZATO, 1997).

também proporcionam a entrada do garfo da empilhadeira, e tem como objetivo a movimentação de cargas pesadas, estejam empilhadas ou não (MOURA E BANZATO, 1997).

Figura 13 – Alguns tipos de Paletização: Paletes, Superfície Moldadas, Folhas Rígidas, Patins. Fonte: Moura e Banzato, 1997, p. 147-148.

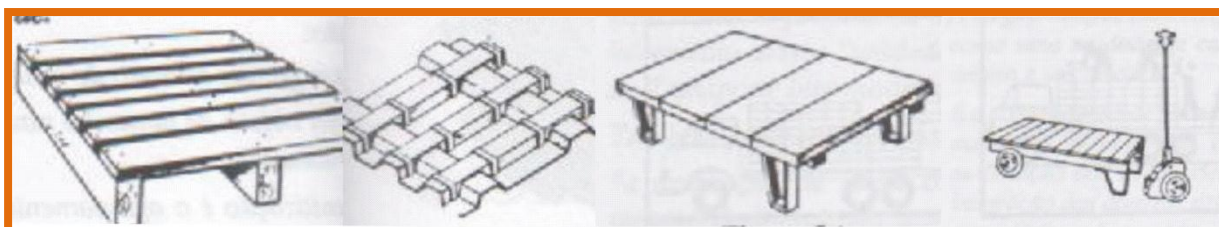


Figura 14 – Embalagens de plástico empilhadas no pallet sendo movimentadas por uma empilhadeira na Central de Embalagens da CEASA-PE. Fonte: pesquisa direta, 2011.



Consequentemente ao transporte, encontra-se a comercialização das frutas, que pode ser realizada em feiras livres e/ou nos supermercados.

Este último setor vem a cada dia ganhando mais força. José Roberto Prado, em entrevista à Simarelli (2006), aponta a comercialização de frutas *in natura* concentrada nas redes de supermercados, como grande a tendência da fruticultura. Pode-se perceber que há atualmente, uma preocupação com a apresentação e a qualidade das frutas no PDV, como por exemplo: colocar as gôndolas das frutas em lugar de destaque, oferecer degustação, melhorar a iluminação, entre outras ações. Ou seja, a forma de expor o produto é um diferencial, atraindo o público.

Além de melhorar a linguagem visual, ainda é preciso melhorar a forma de expor as frutas nas gôndolas dos supermercados, pois em uma primeira visita a esse setor, pôde-se verificar que as frutas são expostas de maneira a granel em gôndolas e embalagens que proporcionam compressão da camada superior sobre a inferior. Também foi verificado que o manuseio por parte dos clientes e funcionário é constante. Esse é outro fator que está presente durante o transporte até a comercialização e que aumenta os danos.

Reduzindo o manuseio das frutas, conseqüentemente se reduzirão as perdas. A redução do manuseio é possível se for utilizada a mesma embalagem, desde a colheita, até a comercialização, sem deixar de manter todas as informações referentes ao tipo de fruta acondicionada. Porém, não é isso que ocorre atualmente, já que há várias trocas de embalagem entre a colheita até a comercialização, resultando não só em danos mecânicos, mas também em perda das informações. Isso aponta para uma preocupação com os aspectos gráficos, tendo em vista que perceptivelmente poucas são as embalagens para frutas *in natura* que possuem uma linguagem visual estruturada. (GORENSTEIN, SIMARELLI, 2006).

A manutenção das embalagens com suas informações (manuseio mínimo), é uma forma de o consumidor saber a procedência da fruta que está comprando e do produtor se apresentar ao consumidor, diferenciando seu produto e consolidando sua marca, pois a embalagem é uma ferramenta de marketing (GORENSTEIN, SIMARELLI, 2006).

Para Oliveira (2008), de forma geral, selecionando frutas de boa qualidade e, paralelamente, selecionando uma embalagem adequada para elas, é possível manter as frutas em bom estado por longas distâncias, durante o transporte até a comercialização, minimizando os problemas encontrados nessas fases.

Vê-se, portanto, que o transporte, a exposição e o manuseio fazem parte de um conjunto de fases da cadeia produtiva pelas quais as frutas passam, inevitavelmente. E as embalagens, por se encontrarem presentes em todas essas fases, tornam-se uma das grandes responsáveis pela durabilidade e conservação da qualidade das frutas, minimizando consideravelmente os possíveis danos.

Vale ressaltar, contudo, que não adianta ter a embalagem mais adequada se a fruta acondicionada não estiver em boas condições. Como visto em campo, uma fruta ruim pode prejudicar todas as outras. Em resumo, a função das embalagens é apenas manter a qualidade das frutas. Assim, se uma embalagem adequada comportará frutas boas, preservará sua qualidade. Do contrário, se a fruta não se apresenta em boas condições de consumo, esta mesma embalagem não será suficiente para trazer ao consumidor um produto com qualidade diferenciada.

PARTE 2.

Estudo de caso

CAPÍTULO 3- ELABORAÇÃO DO PROJETO: Metodologia de design

3.1. Fase de Preparação

Para o desenvolvimento desta fase, foram realizadas pesquisas de campo, durante as quais, pôde-se identificar necessidades, problemas e coletar informações sobre todas as fases (entre a colheita até a exposição no Ponto de Venda) que as frutas passam em sua cadeia produtiva.

Tomando como referência a cadeia logística de uma empresa de sistema de auto-serviço nacional, foi indispensável visitas *in loco*, tanto na sua central de distribuição, quanto em suas lojas. Também houve contato com um dos seus produtores e um dos seus fornecedores.

A primeira etapa começa no campo, onde o produtor colhe as frutas, depositando-as em balaies ou em monoblocos³ (caixas de plásticos), esses monoblocos muitas vezes são alugados aos produtores e fornecedores pela própria empresa (personalizados com estrutura e marca da empresa).

Após a colheita, as frutas são transportadas em caminhões abertos até as *packing houses*, onde são sanitizadas, selecionadas manualmente, pesadas e, dependendo de como a empresa deseja receber o produto e/ou do tipo de fruta, esta pode ser embalada, de duas formas distintas: uma é em bandejas de isopor, envolvidas com resinite, onde recebem uma etiqueta adesivada com as informações obrigatórias. A outra maneira é o acondicionamento de forma a granel nos monoblocos, para então serem transportadas em caminhões fechados e refrigerados.

Mesmo que embaladas em bandejas, as frutas serão acondicionadas nos monoblocos, para um melhor transporte, evitando ao máximo os danos mecânicos. Os monoblocos são

³ **Monobloco:** Termo técnico utilizado para as embalagens de plástico neste setor.

paletizáveis, e dependendo de sua estrutura podem suportar certo peso, evitando assim a compressão por quantidades de frutas.

Figura 15- Uvas embaladas em bandeja de isopor com resiniti e etiquetadas sendo acondicionadas no monobloco. Fonte: pesquisa direta, 2011.



A empresa pode ser cliente tanto de produtores, que são fornecedores, quanto só de fornecedores. Se o produtor também for fornecedor, ele produz e transporta direto para a empresa. Já os fornecedores, compram dos produtores para então venderem e transportarem para a empresa.

No segundo momento, as frutas chegam às centrais dos fornecedores onde são descarregadas. Dependendo do pedido da empresa, esses produtos podem ser levados para elas da mesma forma como chegam do produtor. Isso ocorre quando há o pedido de carga fechada. Se não, essas frutas são retiradas das embalagens dos produtores e selecionadas (mais uma vez manualmente).

Figura 16- Caminhão fechado e refrigerado. Ao lado uma carga fechada. Fonte: pesquisa direta, 2011.



Essa seleção tanto é feita para as frutas a serem acondicionadas em outros monoblocos (também personalizados da empresa), quanto para serem embaladas em bandeja de isopor. No caso do fornecedor analisado, as frutas embaladas em bandejas, recebem etiqueta com informações referentes ao produto, que pode ser personalizada com a marca do cliente.

Após serem selecionadas, pesadas e embaladas, as frutas vão para os monoblocos onde serão armazenadas em câmaras frigoríficas até a hora da expedição, para então serem transportadas até o destino final.

Figura 17- Carga fracionada, sendo levada para a câmara frigorífica e frutas sendo embaladas em bandeja. Fonte: pesquisa direta, 2011.



Independendo se as frutas serão distribuídas pelo produtor ou pelo fornecedor, a empresa pode escolher para onde elas serão entregues. Elas podem ser levadas para sua central de distribuição ou direto à loja.

No primeiro caso, ao chegarem à central de distribuição elas são descarregadas em uma área chamada de “doca” e retiradas, dependendo de como chegam, com a ajuda dos paletizadores ou manualmente. Depois, são pesadas nas balanças de piso. Mais uma vez, são retiradas de sua embalagem, selecionadas, reembaladas e armazenadas em câmara frigorífica, até a hora da expedição, onde serão transportadas em caminhões refrigerados para a loja.

Figura 18- Produto sendo retirado da doca com ajuda da paletizadora e posteriormente sendo pesado na balança de piso. Fonte: pesquisa direta, 2011.



A seleção das frutas é feita para investigar se elas estão aptas para serem comercializadas. Isso faz parte do controle de qualidade da empresa. É determinado um percentual dependendo da quantidade da carga recebida do produto para ser analisado. As embalagens que terão as frutas analisadas são selecionadas aleatoriamente.

Para a análise, as frutas são retiradas das embalagens em que chegaram, colocadas à mesa e selecionadas manualmente. As que estão com danos, sejam eles mecânicos ou biológicos, são separadas para serem mais uma vez analisadas pelo departamento de controle de qualidade e, dependendo do caso, são devolvidas aos produtores ou fornecedores (o mais comum).

As frutas que estão com ótima qualidade são reembaladas nas mesmas embalagens e levadas para serem armazenadas nas câmaras. A maior parte dos produtos recebidos na central de distribuição é distribuída no mesmo dia para as lojas. No entanto, a expedição é feita sempre no horário da noite, por causa da baixa temperatura.

Figura 19- Mesa onde são selecionadas as frutas e a seleção manual. Fonte: pesquisa direta, 2011.



Figura 20- Frutas sendo reembaladas na mesma embalagem que chegou para serem armazenadas e transportadas para a loja. Fonte: pesquisa direta, 2011.



Após chegar à loja, seja através dos produtores, fornecedores ou da central de distribuição, as frutas são descarregadas, conferidas, pesadas, contadas (se for unidade), podendo ser armazenada ou não, dependendo do tipo de fruta. Porém, o tempo de estocagem é, no máximo, de dois dias, dentro da embalagem que a transportou.

A partir do momento que vão ser expostas no PDV, são colocadas manualmente nos expositores, e assim, comercializadas. Na loja, apenas a uva e produtos processados são embalados. No caso das uvas elas são embaladas nas bandejas e, os produtos processados são apenas envolvidos em filme de resinite.

As frutas *in natura* podem ser expostas, conforme identificado em visita *in loco* em: expositores refrigerados, no caso das embaladas em bandejas de isopor, ou qualquer outra

embalagem personalizada, que embala frutas finas, pois necessitam de maiores cuidados; de forma a granel, em expositores que acoplam embalagem ou na própria embalagem transporte.

Figura21- Frutas expostas nos monoblocos, formando as “ilhas” (áreas de promoções). Fonte: pesquisa direta, 2011.



No caso dos expositores que acoplam as embalagens, ao invés de serem retiradas as embalagens vazias e colocadas embalagens já abastecidas com as frutas, eles manualmente retiram as frutas das embalagens que as armazenam e as colocam nas embalagens dos expositores, aumentando mais ainda o manuseio.

Figura 22- Funcionário fazendo a reposição das frutas nos expositores que acoplam embalagens. Fonte: pesquisa direta, 2011.



Em entrevista semi-estruturada com funcionários, foi mencionado que isso ocorre porque não existe uma embalagem adequada ao expositor. As frutas chegam em monoblocos que acomodam 20kg. Para não expor os 20kg de uma única vez, pois isso, acarretaria dano por compressão, que seria maior do que os causados pelo manuseio, há a retirada das frutas

desses monobloco para os monoblocos dos expositores, que são as embalagens de 10kg ou embalagens de 20kg, tendo em seu interior almofadas para reduzir sua profundidade, comportando menos camadas de frutas. Nessa embalagem, são expostas no máximo 2 camadas de frutas. Evitando assim, a compressão.

Porém, foi identificado que as embalagens de 10 kg (embalagens de papelão ondulado, que possuem impressão colorida de imagens e informações em sua superfície), pelos benefícios citados acima, deveriam ir aos expositores, não vão, porque elas não correspondem esteticamente ao *layout* do expositor, definido pela loja.

Além das visitas à loja da empresa analisada, foram realizadas visitas à lojas de outras empresas. Pôde-se identificar os mesmos problemas em relação monoblocos de 20 kg, as embalagens de 10 kg e seus expositores. Portanto, compreende-se que não existem embalagens adequadas aos expositores, porque cada empresa quer expor à sua maneira.

Embora existam os monoblocos de 10 kg (que ficam nos expositores), nem todas as frutas podem vir dos produtores até à empresa nessas embalagens, visto que não sairia economicamente viável. É o caso das mangas regionais, que por serem bastante comercializadas, têm o alto índice de compra pela empresa; ou seja, as mangas são compradas em grande quantidade, logo, a embalagem de 20 kg se torna a mais utilizada por acondicionar mais mangas do que a de 10 kg, durante o transporte. As mangas também são transportadas em embalagens de 10kg, mas este padrão é para exportação ou para transporte do produtor que vem de região mais distante do país.

A logística é a seguinte: para os produtores regionais, é mais vantajoso alugar a embalagem da empresa, a ficar comprando embalagem de papelão ondulado. Já para as frutas exportadas ou de regiões distantes do país, é melhor utilizar embalagens de papelão ondulado, visto que uma embalagem retornável aumenta o custo do frete e a empresa corre o risco de ficar sem seus monoblocos.

Por exemplo: para um produtor do sul do país trabalhar com monoblocos direcionados ao Nordeste, ele teria que ir buscá-los na central de distribuição da empresa. Isso implica no aumento do frete, pois teria que pagar a mais, só para ir buscar as embalagens e depois voltar com a mercadoria. Outra desvantagem seria para a empresa, pois, o fluxo de

pedido de frutas de clima temperado é menor do que as regionais. Logo, não é muito constante a vinda desse produtor à região. Sendo assim, os monoblocos ficariam retidos com ele (esperando o próximo pedido), prejudicando a empresa, que ficaria com menos embalagem no seu cotidiano.

Por fim, em relação aos monoblocos alugados, que são utilizados nesta logística, a empresa terceiriza o serviço de higienização. Assim, quando os fornecedores descarregam os monoblocos cheios, recebem outros vazios e limpos para a entrega do novo pedido. Sobre as embalagens de madeira e papelão, que não voltam, nem para o fornecedor, nem para o produtor, a empresa informou que possui um trabalho de descarte adequado, levando-as para lugares aptos para a sua reciclagem.

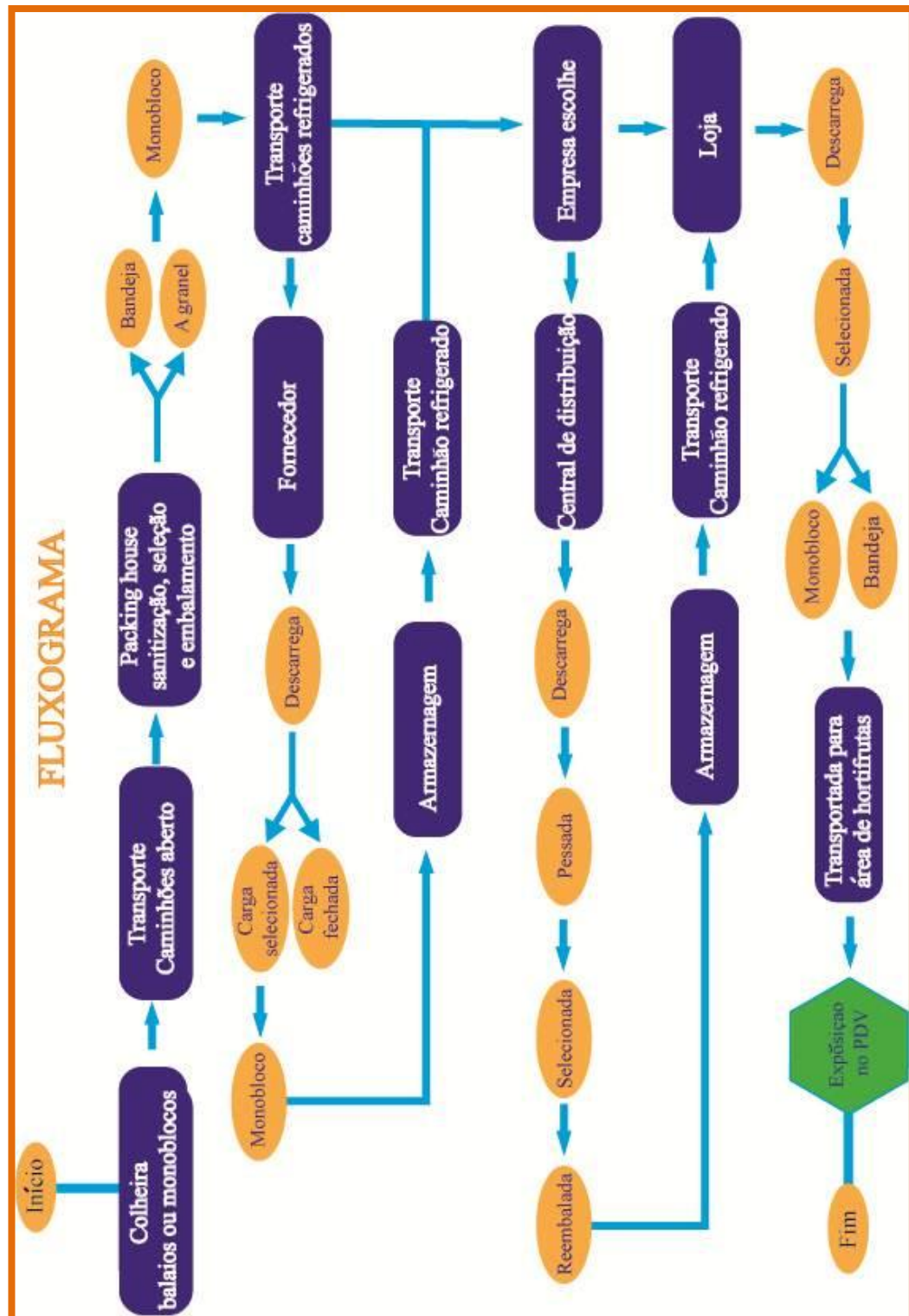
Com essa análise foi possível identificar como funciona, atualmente, a cadeia produtiva de frutas funciona. De uma forma geral, pôde-se ver o quanto as frutas são manuseadas, seja para serem selecionadas ou para serem expostas. A quantidade de vezes que mudam de embalagem; a forma de exposição, que por necessidade, acaba sendo inadequada; os diversos tipos de embalagens e a quantidade de diversos materiais que são colocados em conjunto com as embalagens para amenizar os impactos mecânicos (papel, isopor, bandejas de papelão e almofadas) indicam a importância de um transporte eficiente. Tudo isso para manter a qualidade das frutas até o consumidor.

É importante que a embalagem esteja adequada à estrutura física e biológica da fruta durante toda a cadeia e apta a precaver os riscos que estas podem sofrer. Vê-se ainda que uma embalagem para frutas *in natura* não só deve atender as necessidades das frutas, mas também as necessidades dos demais integrantes da cadeia produtiva (produtor, fornecedor, loja e consumidor). Todos, ao seu modo, e conjuntamente, essenciais para a manutenção da esperada qualidade. Dessa forma, o Designer de embalagem deve ter o conhecimento não só sobre as frutas em si, mas também de todos os integrantes da cadeia, além de compreender como esta funciona. A seguir será apresentada a figura 23 a qual apresenta um fluxograma das etapas descritas acima, para uma compreensão mais rápida.

Conforme dados apresentados na literatura e identificados *in loco*, por ser a fruta que mais vem sendo produzida, beneficiada com pesquisas e implementações tecnológicas, consumidas tanto no mercado externo quanto no interno, sendo no Nordeste uma das mais

comercializadas; por ser delicada e, ainda assim, exposta a granel, necessitando de uma embalagem que atenda às suas necessidades fisiológicas e mercadológicas, a manga Tommy foi a fruta selecionada para o estudo de caso do presente trabalho e será abordada no item a seguir.

Figura 23- Fluxograma das etapas que as frutas passam em sua cadeia logística da colheita até a exposição na loja. Fonte: Pesquisa direta, 2011.



3.1.1. Manga Tommy Atkins: fisiologia e mercado

A manga é uma fruta de clima subtropical, originária do sul da Ásia. Ela faz parte da família Anacardiaceae. A mangueira mede entre 35 a 40m e seu fruto, de forma geral, possui os mais diversos tamanhos, formatos e colorações: amarela, laranja, verde, vermelha, entre outras. Uma curiosidade é em relação a cor da maturação. Geralmente, quando a manga esta madura, a sua cor é amarelada; mas, algumas ficam maduras apresentando uma coloração esverdeada. A manga é consumida no mundo inteiro, é uma das mais delicadas, e pode ser encontrada de 500 a 1.000 variedades. Por isso, recebe o título de “rainha das frutas” (BRASIL ESCOLA, s.d.).

Ainda segundo o Brasil Escola (s.d.), algumas variedades encontradas no Brasil são: Alphonso, Bourbon, Carlota, Coração de Boi, Espada, Golden Nuggets, Haden, Keitt, Kent, Rosa, Rubi, Sebsation E Tommy Atkins. A EMBRAPA (2004, *et seq.*) afirma que, a manga no Brasil pode ser encontra em vários locais, e ela está presente em todos os estados nordestinos. Os principais estados nordestinos que cultivam a manga são: Bahia, Pernambuco e Ceará.

Como foi citado anteriormente, o vale do São Francisco vem se destacando, pelo cultivo durante o ano todo de mangas. As variedades mais cultivadas nessa região são: Manga Espada, Rosa, Haden, keitt, Kent, Palmer, Van Dayke e Tommy Atkins. Esta última é a mais comercializada, seja no mercado externo quanto no interno. Isso por causa da alta produção, coloração atraente e resistência ao transporte.

A manga Tommy Atkins possui características próprias em relação a:

Poupa: firme com pouca fibra, succulenta;

Coloração: laranja-amarela, avermelhada bastante intensa e;

Resistência: a danos mecânicos, além de, ter um maior tempo de conservação em relação as outras variedades.

Durante as pesquisas, pode-se identificar que não existe um padrão de características nacional ou internacional para a sua comercialização. Por exemplo, o mercado Americano

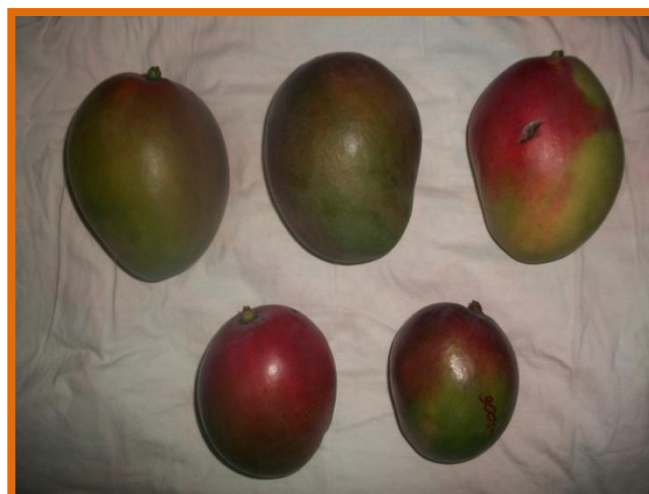
exige frutas de pequeno porte; o Inglês, gosta de frutos um pouco maiores, e assim por diante. No próprio Brasil existem as diferenças. Em São Paulo, eles preferem frutos entre 400g a 600g, já o Nordeste costuma consumir frutos maiores. Ou seja, cada mercado vai exigir características distintas da manga. O que não é difícil para mangicultura, pois, como foi dito, a manga possui diversas variedades, e cada uma delas com suas características bastante peculiares.

No caso da empresa analisada, as características que a manga Tommy Atkins deve apresentar para a comercialização são:

1. **Polpa de coloração creme:** A empresa não exige uma coloração padrão de sua superfície. O importante, é que esteja atraente, seja ela: avermelhada, esverdeada, ou outras tonalidades;
2. **Dimensões:** quando a manga está no período de safra, a manga Tommy Atkins é comercializada entre 400g a 700g. No entanto, quando é período de entressafra a sua comercialização é de 300g a 700g.

Como não foram encontradas, na literatura, as dimensões da manga Tommy Atkins entre 300g a 700g, foi necessário ir a campo para realizar a medição dessa variedade. Foram medidas 30 mangas, 15 entre 300g a 400g, e as outras 15 entre 600g a 700g. A menor altura encontrada possui 10 cm e a maior foi de 14,1. Em relação ao diâmetro central, o menor foi de 7,5 e o maior de 10,3 cm.

Figura 24- Manga Tommy Atkins de 700g, 600g, 500g, 400g e 300g. Fonte: pesquisa direta, 2011.



3.1.2. Monoblocos para manga Tommy Atkins: produção, Paletização e transporte

Durante as visitas e entrevistas, também foram coletados dados sobre as embalagens, pallet e transportes que o produtor, fornecedor e a empresa, utilizam para a comercialização desta manga.

Em relação ao tipo de embalagem, as mangas Tommy Atkins podem ser acondicionadas em: embalagens de papelão ondulado ou em monoblocos. No entanto, a maior produção de manga Tommy Atkins é regional, o que caracteriza o fato da maior parte das embalagens utilizadas pela empresa ser os monoblocos. Por isso, logo abaixo, estão descritos dados, especificamente dessa embalagem.

Monoblocos: possuem diversas variações, 12, 16, 17, 18, 24, 31, entre outras. Neste caso, o que varia é altura, influenciando no peso que pode ser acondicionado. Por exemplo, os monoblocos de 24 de altura suportam 20 kg. Em relação à base do monobloco, a medida é única e pré-definida: 60x40cm, já a altura pode ter várias medidas. O monobloco mais utilizado é o de 20 kg. O seu material é o polipropileno (PP) ou polietileno de alta densidade (PEAD). Ele é produzido pelo processo de injeção, e o tipo de impressão utilizado é a serigrafia.

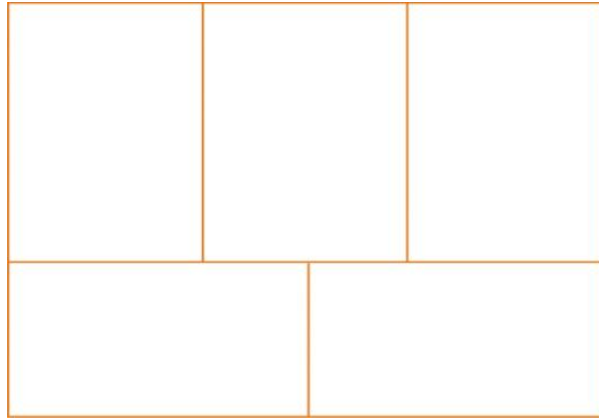
É praticamente impossível determinar a quantidade de frutas que cabem em cada embalagem, pois cada fruta tem um peso específico, logo, se trabalha com o peso total da embalagem. Dos 20 kg que chegam à loja, se perde até 5kg de manga. E o fator principal para essa perda é o manuseio, tanto por parte dos funcionários quanto por parte dos consumidores.

Em relação à paletização, essa logística trabalha com o pallet de 1,20 x 100m, adequado às medidas dos monoblocos (60x40cm). Essa embalagem se comporta no pallet da seguinte maneira: na base do pallet, são colocadas 5 embalagens e são empilhadas 6 embalagens acima da base, um total de 30 embalagens por pallets.

Dentro do transporte cabem em torno de 8 a 9 pallets. Cada pallet agüenta de 900 a 1.000 kg. Esses dados, tanto de quantidade de embalagens por pallet, quanto em termos de transporte, dizem respeito apenas ao fornecedor analisado. Isso quer dizer que a quantidade de

embalagens empilhadas e a quantidade de pallet dentro de um caminhão varia conforme cada empresa.

Figura 25- Organização da base do Palete de 1,20x100m de uma monobloco de 60x40cm fonte: pesquisa direta, 2011.



3.1.3. Análise do Mercado

O próximo passo foi a análise do mercado. Foram realizadas duas análises com 30 produtos ao todo. Na primeira, foram analisados 15 similares de embalagens transporte e expositora para frutas *in natura*, em relação aos seguintes aspectos: função, armazenamento, manuseio, paletização, informação, formato, limpeza, cor, estética, dimensão, durabilidade, material, descarte e exposição. A segunda análise foi em relação a expositores para produto hortaliças e frutas, 15 expositores foram analisados. Os aspectos foram os mesmos das embalagens, exceto: paletização.

3.1.3.1. Análise das embalagens transporte e expositoras

Figura 26- Painel de algumas das 15 embalagens analisadas. Fonte: pesquisa direta, 2011.



Foi identificado de uma forma geral, que todas as embalagens analisadas desempenham as funções de armazenagem, transporte e proteção. O que vai variar são as funções de expor e informar, que umas desempenham e outras não. Já as embalagens que acondicionam as frutas de forma individual não apresentam paletização, já as embalagens que acondicionam em grande quantidade e de forma a granel (embalagem transporte), apresentam paletização adequada. Os formatos e as dimensões são os mais variados, vão dos que acondicionam as frutas de forma tradicional (o formato mais predominante é o retangular) até as que seguem a estrutura da própria fruta.

Como o mecanismo de abertura e fechamento, o mais encontrado foi o encaixe, isso em relação às embalagens individuais. Já a granéis não possuem mecanismos, são abertas. Todas essas embalagens podem ser manuseadas de forma muito simples, não exigindo uma

técnica específica para isso. Poucas embalagens possuem pegas. As que possuem, apresentam uma boa funcionalidade. Sobre limpeza, a análise mostrou que as embalagens individuais não necessitam; as de madeira e papelão não podem ser higienizáveis e as retornáveis são facilmente higienizáveis.

Grande parte das embalagens possui informações em sua superfície, sejam elas impressas, adesivadas ou simplesmente acopladas. O plástico foi o material mais identificado, seja ele sozinho ou junto a outro. As embalagens individuais apresentam uma durabilidade menor, pois são embalagens projetadas para terem um descarte rápido, ao contrário das retornáveis que possuem uma resistência estrutural maior, proporcionada pelo seu material. Entre as cores que mais predominam encontra-se o transparente e o branco. Em todas as embalagens analisadas foram encontradas superfícies de textura lisa, evitando atrito com o tecido da fruta. Em relação ao descarte final, todas podem ser facilmente recicladas.

3.1.3.2. Análise dos expositores para hortaliças e frutas

Figura 27- Painel de alguns das 15 expositores analisados. Fonte: pesquisa direta, 2011.



Em relação à análise dos expositores, de uma forma geral, poucos têm a exclusividade de expor só frutas, pois, a maior parte tem a função de expor também verduras e legumes e os que são direcionados a expor só as frutas *in natura* também podem ser utilizados para outros produtos.

Em relação à forma como os expositores armazenam, podem tanto acomodar a embalagem transporte, quanto as frutas a granel, ou ainda acondicionando as embalagens individuais. Foram encontradas duas formas de expor: inclinada e horizontal. Porém, há expositores que proporcionam as duas ao mesmo tempo. A forma mais encontrada entre os expositores analisados foi a retangular. Alguns apresentavam a forma cúbica. As dimensões são as mais variadas possíveis.

Todos os expositores proporcionam um manuseio simples, não exigindo nem um nível de especialização. Os materiais encontrados foram: madeira, MDF, plástico, metal, acrílicos, compensado, fórmica e borracha. Com isso, pode-se identificar que os expositores possuem uma boa durabilidade, pois são materiais resistentes em relação à função que desempenham. Também, grande parte dos expositores são higienizáveis. Os que não são fáceis de serem higienizados o são em decorrência do tipo de material, como por exemplo, a madeira; ou pela sua estrutura, com muitas reentrâncias ou subdivisões. Esses materiais podem ser corretamente descartados, pois todos possuem tecnologia de reciclagem no mercado. Suas superfícies aparentam textura lisa. E por fim, poucos apresentam espaços para as informações e quando apresentam, são pouco legíveis, ou o espaço não é visível o suficiente.

3.2. Fase de Geração

Com a coleta de dados e com a análise de similares, foi possível estruturar quais eram os desejos e as demandas por parte das necessidades da manga (fisiologia e mercado) e de todos os envolvidos (do produtor até o consumidor). Assim, foi possível definir os requisitos e o partido projetual que a embalagem a ser projetada deve seguir. Tudo isso com o intuito de encontrar a solução mais adequada para o problema identificado neste trabalho.

3.2.1. Demanda e Desejos

A embalagem deve atender às seguintes demandas e desejos em relação às funções: prática, estética e simbólica. Logo abaixo, o quadro 10 mostra as demandas e os desejos definidos para a embalagem a ser projetada.

Quadro 7- Quadro de demandas e desejos. Fonte: pesquisa direta, 2011.

	DEMANDA	DESEJOS
Função Prática	- Armazenar - Montagem simples - Proteger - Higienizável - Manutenção e higienização simples - Facilitar o transporte - Paletizável - Informar	- Transportar e Expor as frutas sem necessidade de manuseio
Função Estética	- Formas que racionalizem transporte e material	- Cores que transmitam limpeza e que contraste com a cor da fruta.
Função Simbólica	- Transmitir frescor, limpeza e segurança - Remeter à organização	

3.2.2. Matriz de Requisitos

A embalagem deve desempenhar os seguintes requisitos em relação aos aspectos de: função, formato, material, cor, montagem e descarte. O quadro 11, apresenta esses requisitos.

Quadro 8- Quadro de matriz de requisitos. Fonte; pesquisa direta, 2011.

ASPECTOS						
REQUISITOS	Função	Formato	Material	Cor	Montagem	Descarte
	Expor	60x40cm formato da base	Polímero	Preto	Encaixe	Retornável
	Transportar				Articulação	Reciclável
	Armazenar					
	Proteger					
	Informar					

3.2.3. Partido Projetual

1. Permitir produção em série;
2. Possibilitar transporte das frutas *in natura*;
3. Possibilitar exposição das frutas *in natura*;
4. Proteger contra danos mecânicos durante transporte e exposição
5. Disponibilizar espaço para a informação sobre o produto;
6. Promover a redução do manuseio das frutas;
7. Proporcionar ventilação a fruta;
8. Ser higienizável;
9. Ser de fácil manutenção;

10. Ser paletizável;
11. Permitir uma livre manipulação da fruta por parte dos consumidores;
12. Possibilitar a racionalização do espaço (enquanto) carga;
13. Ser retornável;
14. Ser reciclável.

A partir de todos os critérios estabelecidos para o desenvolvimento da embalagem, iniciou-se a geração de alternativas. Como foi citado na fundamentação teórica, o desenvolvimento de embalagem envolve tanto a estrutura física quanto a gráfica. Sendo assim, o presente projeto inclui uma composição visual para a embalagem. Afinal, essa embalagem além de transportar também servirá para expor os produtos. Abaixo, os quadros de *sketches* desenvolvidos durante esta fase.

3.2.3.1. Sketches do Desenvolvimento Estrutural

Buscando-se atender aos critérios estruturados no partido projetual, foram geradas alternativas voltadas à funcionalidade. A seguir, as figura 28, 29, 30 apresentam algumas das gerações desenvolvidas para a estrutura física da embalagem. Em seguida é apresentada a estrutura física selecionada (figura 31).

Figura 28- Sketches da geração de alternativas do desenvolvimento estrutural. Fonte: pesquisa direta, 2011.

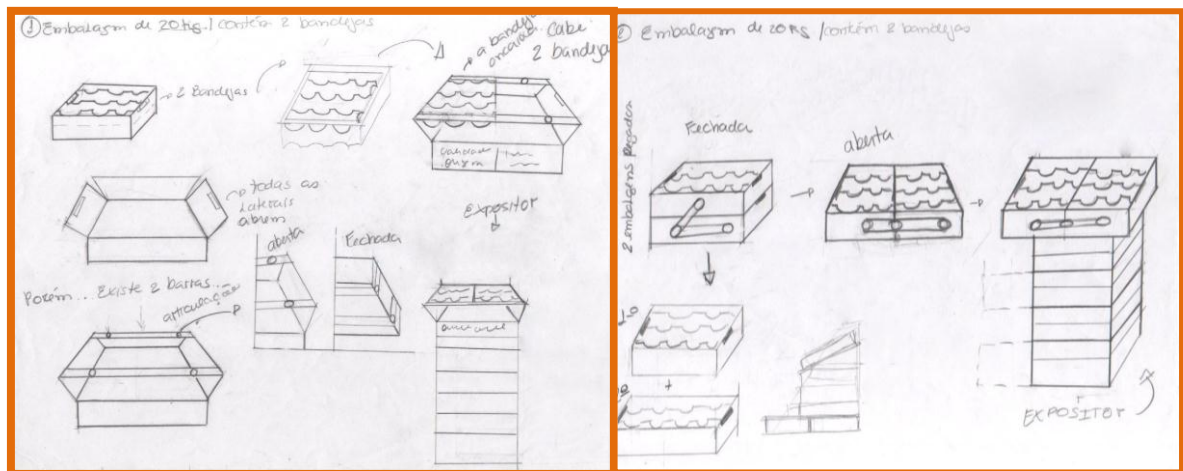


Figura 29- Sketches da geração de alternativas do desenvolvimento estrutural. Fonte: pesquisa direta, 2011.

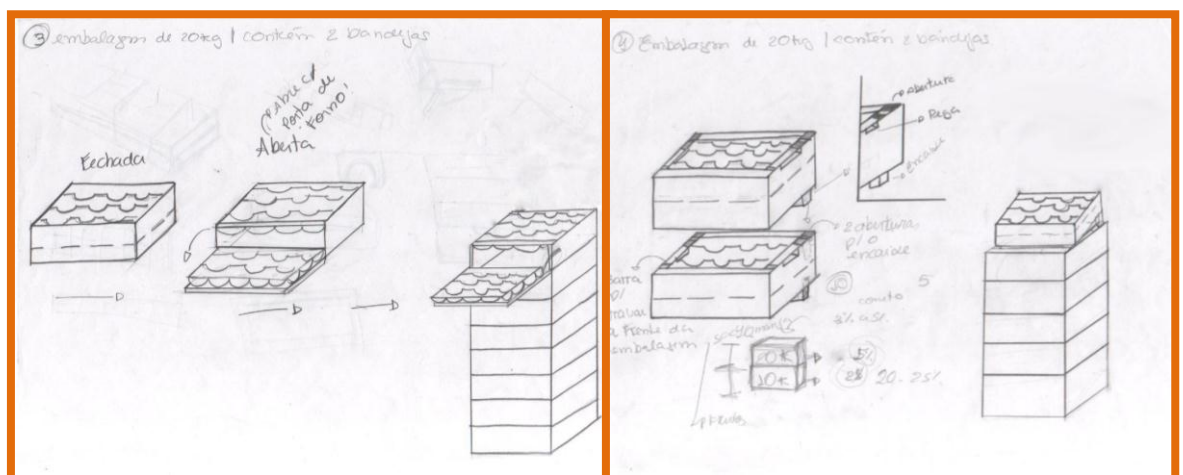


Figura 30- Sketches da geração de alternativas do desenvolvimento estrutural. Fonte: pesquisa direta, 2011.

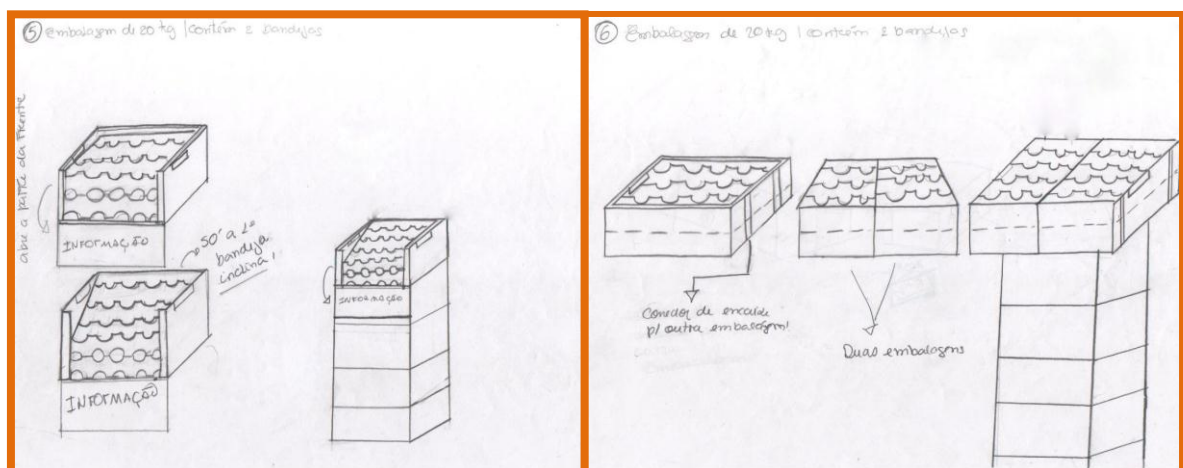
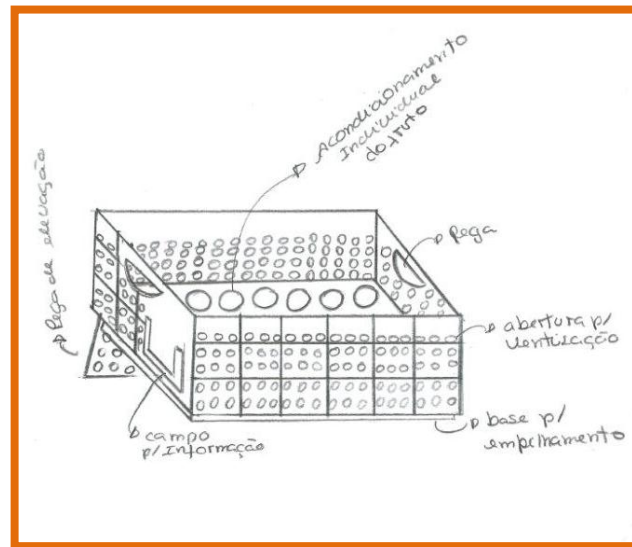


Figura 31- Alternativa estrutural física selecionada. Fonte: pesquisa direta, 2011.



3.2.3. 2. Sketches do Desenvolvimento Gráfico

O elemento gráfico escolhido para a composição foi a manga, com o objetivo de fazer o consumidor identificar e associar rapidamente que é uma embalagem que acondiciona esse produto. Com esse elemento pôde-se trabalhar com o modulo de repetição, afim de oferecer mais dinamismo à composição. A figura 32 mostra o sketch do elemento gráfico (a manga) selecionado. Adiante, pode ser vista a ilustração da composição gráfica desenvolvida (figura 33) com este elemento e sua aplicação na estrutura física selecionada (figura 34).

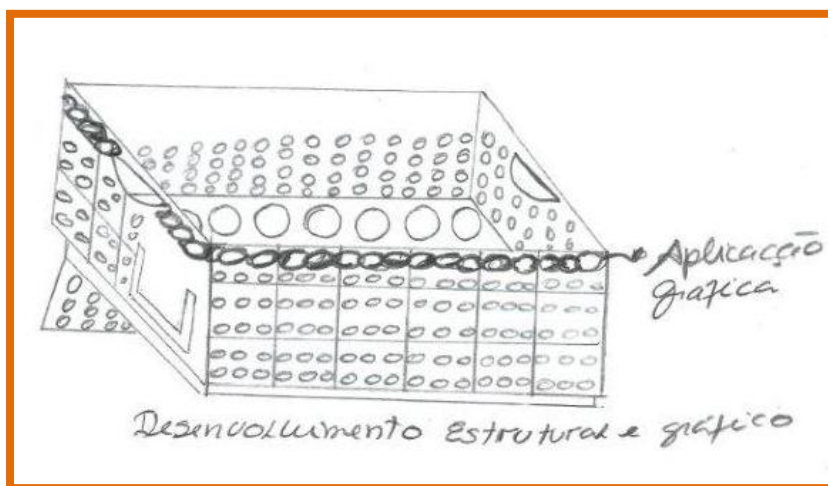
Figura 32- Elemento desenvolvido para a composição gráfica. Fonte: pesquisa direta, 2011.



Figura 33- Ilustração da composição gráfica. Fonte: pesquisa direta, 2011.

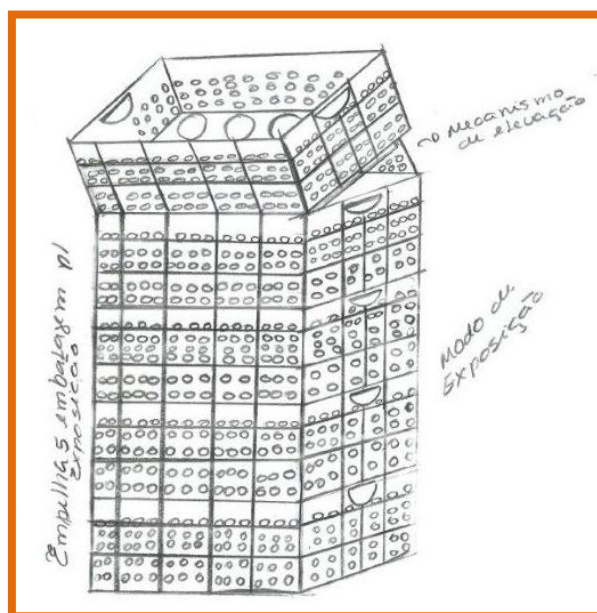


Figura 34- Aplicação gráfica na estrutura física selecionada. Fonte: pesquisa direta, 2011.



A diante, a figura 35 apresenta uma simulação de como a manga ficaria exposta na loja quando acondicionada na embalagem proposta.

Figura 35- simulação da forma de exposição proporcionada pela embalagem. Fonte: pesquisa direta, 2011.



3.3. Fase da Avaliação

3.3.1. Alternativa Final

Figura 36- Ilustração da alternativa final: Desenvolvimento estrutural e gráfico. Fonte: pesquisa direta, 2011



Descrição do projeto:

A alternativa selecionada tem as seguintes características estruturais e gráficas:

1. **Produto:** Embalagem para transporte e exposição de mangas;
2. **Principais Mecanismos:** Peça de elevação em uma das faces da embalagem para exposição;
3. **Ventilação:** Área aberta em todas as faces da embalagem;
4. **Pega:** localizadas nas laterais, com dimensões adequadas a diversos tipos de mãos;
5. **Informação:** espaço reservado para informações obrigatórias;
6. **Dimensões:** 60x 40 x 17cm

7. **Empilhável:** Bordas internas na parte inferior, proporcionando o encaixe. Para exposição, podem ser empilhadas 05 embalagens, perfazendo um total de 85 cm de altura;
8. **Paletizável:** Pallet utilizado pela logística investigada - 1,20x1,00m;
9. **Material:** Polipropileno;
10. **Processo de fabricação:** Injeção;
11. **Impressão:** Serigrafia;
12. **Cores:** Preta, para contrastar com as cores vibrantes da manga. Na parte superior, recebe a composição gráfica, em impressão colorida;

Benefícios do Projeto:

A alternativa final apresenta uma solução para o objetivo que se pretendia alcançar neste projeto: Desenvolver uma embalagem para mangas *in natura*, capaz de protegê-las contra as injúrias mecânicas durante as etapas de transporte, exposição e vendas das mesmas, uma vez que proporciona:

- **Quanto à Manga:**

Proteção durante o transporte: sua forma de acondicionamento individual evita o impacto de uma manga contra a outra, minimizando danos.

Proteção durante a exposição: as mangas não precisam ser retiradas da embalagem para um expositor, já que a própria embalagem, com seu mecanismo de elevação, torna-se um expositor, minimizando danos por manuseio por parte dos funcionários.

Minimização de danos por compressão, pois, apenas uma camada de fruta é armazenada, transportada e exposta por vez.

- **Cadeia Logística (produtor/ fornecedor/ empresa):**

Por ser empilhável e paletizável, facilita a movimentação mecânica durante a distribuição e exposição, minimizando possíveis danos nessas etapas. Tem reduzido, ainda, o tempo de carga e descarga, custo do frete e seguro. Mesmo contendo menos mangas que uma embalagem de 20 kg, ela é mais vantajosa pois, como já foi dito, em uma embalagem convencional de 20kg, 5kg se perdem por manuseio dentro da loja. A embalagem proposta apresenta aproveitamento igual ou superior ao conteúdo, de 15 a 17kg, uma vez que o índice de perda é praticamente zero, pela proteção que é proporcionada à fruta (como já foi mencionado anteriormente). Em caso de perdas, estas serão em decorrência a própria maturação da fruta, o que é natural.

Por ter uma altura menor e ser de material leve, proporciona mais embalagens dentro do transporte, não prejudicando a agilidade do mesmo. Possui uma pega com formato abaulado e dimensões adequadas a diversos tamanhos de mãos. Este é um detalhe importante, em relação ao usuário direto, que movimenta manualmente essas embalagens várias vezes ao dia.

- **Normas:**

Atende aos requisitos de higienização por ser retornável, é paletizável e empilhável (atendendo a logística analisada), e apresenta área de ventilação suficiente para a respiração da fruta, que implica na liberação de etileno.

- **Outras Vantagens:**

Por ser de Polipropileno, um material resistente, ela se torna retornável. Mesmo tendo um custo elevado no início, como todas as outras embalagens de plástico para esse setor, a longo prazo torna-se viável por não ser necessária a compra constante de embalagens, uma vez que esta pode durar de 15 a 20 anos (se bem utilizada e cuidada). Trata-se, portanto, de uma embalagem sustentável, tanto pela possibilidade de reutilização, quanto pelo descarte final, uma vez que permite a reciclagem.

Pelos motivos supramencionados, o projeto de embalagem proposto pode ser considerado uma solução adequada ao problema investigado, haja vista atender às necessidades da própria fruta, da cadeia logística e, da sociedade com um todo. É evidente, portanto, a importância do design de embalagem no planejamento e desenvolvimento deste

tipo de artefato, considerando métodos e técnicas disponíveis na literatura, com o intuito de sanar necessidades vivenciadas na prática pelo usuário em seu dia a dia.

Limitações do Projeto:

Apesar de apresentar benefícios e ser uma solução viável, a embalagem desenvolvida possui algumas limitações.

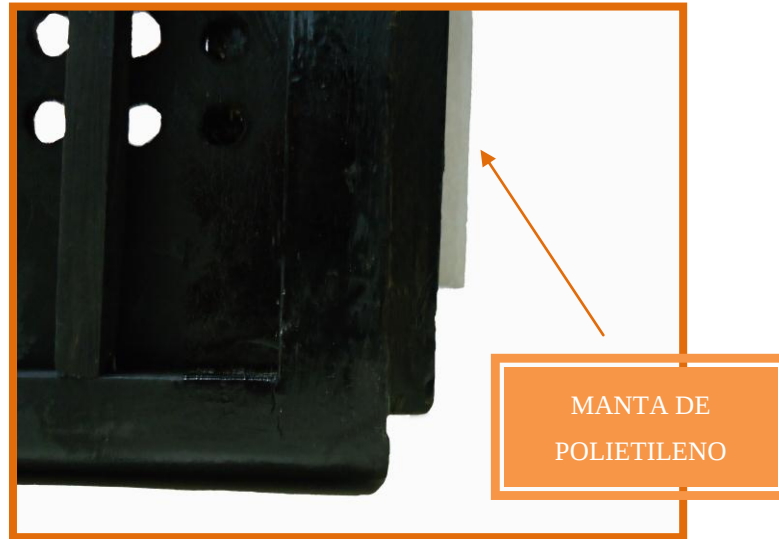
Conforme encontrado na literatura, é importante que o fruto esteja acondicionado na embalagem adequada à sua forma. Cabe ressaltar que, para atender o objetivo em questão, foram determinados diversos parâmetros que vislumbrassem a melhor solução projetual, cuja maneira favorecesse a geometria dos frutos da espécie selecionada. Partindo deste princípio, foi realizada uma pesquisa de campo (citada anteriormente), na qual foi identificado, a partir das 30 amostras selecionadas, um parâmetro para as dimensões. A partir desse parâmetro, foi possível definir as medidas para construção da embalagem.

Foi perceptível, entretanto, a dificuldade de atender aos tamanhos extremos da fruta analisada, haja vista possuírem dimensões muito contrastantes. A embalagem desenvolvida atende a espécie da manga Tommy em relação ao diâmetro, seja ele o menor (7,5cm) ou o maior (10,3cm), mas, em relação à altura do fruto, a embalagem não proporciona segurança adequada, já que a manga fica vulnerável a sair da área de acondicionamento, causando danos por impacto durante o transporte.

Apesar desta limitação, o projeto desenvolveu uma embalagem direcionada aos frutos de maior altura, no caso, frutos entre 600 e 700g, uma vez que a cultura nordestina evidencia a preferência pelo consumo de mangas de maior porte.

Ainda em relação à questão de evitar o deslocamento da fruta da área adequada, foi acoplada em sua estrutura inferior outro tipo de material, a manta de polietileno (figura 37), que também pode ser higienizável e reciclável. Este material tem como intuito garantir a fixação da manga no lugar adequado e, por possuir uma textura lisa e macia, não agride o tecido da fruta.

Figura 37- Imagens do modelo com a aplicação da manta de polietileno na parte inferior . Fonte: pesquisa direta, 2011



3.4. Descrição do Modelo

O modelo da embalagem projetada (figura 35) foi desenvolvido com o objetivo de demonstrar de forma mais clara suas funções, seus mecanismos e seu comportamento estrutural e gráfico no ambiente. O mesmo possui as seguintes características:

1. Estrutural

- Dimensões: 60x40x17cm.
- Escala de: 1:1
- Material: Madeira e manta de Polietileno

2. Gráfica

- A composição gráfica foi impressa em papel couchê adesviado, acoplado nas faces externas superiores da embalagem.

O detalhamento técnico do modelo (Anexo A) consta na seção de anexos deste trabalho. A seguir, as figuras 38, 39 e 40 mostram imagens fotográficas do modelo desenvolvido.

Figura 38- Imagens do modelo. Fonte: pesquisa direta, 2011



Figura 39- Imagens do modelo. Fonte: pesquisa direta, 2011.



Figura 40- Imagens do modelo. Fonte: pesquisa direta, 2011.



CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio da presente pesquisa, ficou clara a dependência da humanidade, ao longo dos anos, em relação aos diversos tipos de embalagens desenvolvidas. Neste cenário, o Design de Embalagem configura-se como um agente conector, indispensável como ferramenta para a promoção de sucesso nesta relação.

Também, foi possível identificar o quanto uma embalagem pode dizer sobre a sociedade que a utiliza. Uma mesma função pode ser desempenhada de formas distintas, dependendo da região a qual será destinada. Cabe ao designer de Embalagem conhecer, entender, e determinar as funções de cada uma, conforme a necessidade global ou regional. Pois, em uma economia globalizada, mesmo o produto sendo característico de uma região, a sua movimentação não tem fronteira.

Durante as pesquisas para o desenvolvimento do presente trabalho, foi possível perceber que a inovação pode ser buscada e desenvolvida, mesmo nos casos em que há embalagens que já desempenham bem algumas funções. Foi o caso deste projeto, uma vez que, mesmo havendo o monobloco e a embalagem de papelão ondulado, consideradas eficazes pelo mercado, cada uma com finalidade distintas, diante de pesquisas, entrevistas e visitas *in loco*, foi possível identificar uma lacuna em relação à quantidade de frutas transportadas e à forma de sua exposição.

O problema identificado é pequeno, porém, complexo, pois para desenvolver a solução foi necessária uma investigação; ampla e profunda, de tudo o que interfere na embalagem, desde sua produção até o consumo. Para tanto, foi essencial compreender como a manga é importante no cotidiano Nordestino, Brasileiro e internacional, bem como perceber o papel da embalagem e suas interferências no cenário estudado, tanto através de questões sociais e culturais, quanto econômicas e fisiológicas.

A embalagem desenvolvida teve como principal foco a minimização de perdas, causadas por danos mecânicos. Através da literatura, e a partir do contato direto com a realidade, foi possível identificar o maior agente causador desses danos: o manuseio. A partir disso, a redução de manuseio foi a base para a construção dessa embalagem, de produção perfeitamente viável.

A solução apresentada minimiza as injúrias mecânicas, através da redução do manuseio, da forma de acondicionar (individualizada) e da fixação segura (quando direcionada a uma determinada medida, não levando em consideração o acondicionamento de frutos de medidas extremas em uma única embalagem).

A referida solução evita os impactos físicos e as consequentes perdas, além de atender às normas em vigor para este setor, no tocante à higienização, ao empilhamento, à paletização, e ao espaço disponível para informações sobre o produto. Ela ainda é ergonomicamente correta, tanto para o fruto, quanto para o usuário, que lida diariamente com o manuseio da embalagem; e pode ser considerada sustentável, já que possibilita a reutilização e a reciclagem de seu material.

Foram identificadas limitações do projeto, no que se refere à diferença de tamanhos e formatos dos frutos, impossibilitando o acondicionamento de mangas de tamanhos extremos, o que não impediu o desenvolvimento de uma solução viável e inovadora, com mecanismo de elevação, que faz da embalagem um expositor, tornando-a independente dos expositores existentes nas lojas.

Outra limitação do projeto consistiu no fator tempo: uma vez que o projeto foi desenvolvido em curto período, não foi possível estudar o fruto selecionado durante estações distintas do ano, para então, comparar as duas dimensões, formatos, colorações durante as safras e entressafras. Além disso, não foram feitos estudos com outras empresas, produtores e fornecedores, a fim de comparar todo o processo logístico. Assim como, não puderam ser realizados testes com o modelo proposto.

As limitações apresentadas, no entanto, “*dão pano pra manga*”, ou seja, são aberturas para futuros estudos, que possam vir a encontrar outras soluções, tanto para a lacuna deixada por essa embalagem quanto para outra inovação.

A embalagem proposta visa à solução de um problema encontrado na cultura nordestina e pode beneficiar toda a sociedade, ao mesmo tempo em que considera as funções estéticas, também relevantes à aceitação de um novo produto.

Assim, trata-se de uma embalagem projetada para a realidade da sociedade atual, sem deixar as questões estéticas de lado e proporciona melhorias no cotidiano de todos, desde aquele que produz até aquele que recicla.

A pesquisa comprova que as embalagens são produtos indispensáveis ao desenvolvimento, solucionando de maneira eficaz problemas que nos afetam diariamente. É um projeto de Design, em favor da melhoria da qualidade de vida da sociedade.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMBALAGEM. **Meio ambiente**. Disponível em: < http://www.abre.org.br/meio_download.php>. Acesso em 03 ago. 2011.

ABANORTE - A produção e exportação de frutas do Vale do São Francisco. Disponível em: <http://www.abanorte.com.br/noticias/noticias-da-pagina-inicial/a-producao-e-exportacao-de-frutas-do-vale-do-sao-francisco/>>. Acesso: 28 de out. De 2011.

ABH – Associação Brasileira de Horticultura. **Instrução Normativa Conjunta Sarc/Anvisa/Inmetro N° 009, de 12 de Novembro. Disponível em:** <<http://www.abhorticultura.com.br/Informa/Default.asp?id=830>> Acesso: 28 de ago. De 2011.

BRASIL ESCOLA. **Manga**. Disponível em: <http://www.brasilecola.com/frutas/manga.htm>

CAPRA, Fritjof . **Pertencendo ao universo: exploração da ciência e da espiritualidade**. São Paulo: CULTRIX, 1991.

CEMPRE – COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM. **Fichas técnicas: Plásticos. Disponível em:** < http://www.cempre.org.br/ft_papel_escritorio.php> .Acesso: 03 ago. 2011

_____. **Fichas técnicas: embalagens longa vida. Disponível em:**

< http://www.cempre.org.br/ft_longavida.php >. Acesso: 03 ago. 2011.

_____. **Fichas técnicas: latas de Aço. Disponível em:**

< http://www.cempre.org.br/ft_latas_aco.php>. Acesso: 03 ago. 2011.

_____. **Fichas técnicas: vidro. Disponível em:** < http://www.cempre.org.br/ft_vidros.php>. Acesso: 03 ago. 2011.

_____. **Fichas técnicas: latas de alumínio. Disponível em:**

< http://www.cempre.org.br/ft_latas.php>. Acesso: 03 ago. 2011.

_____. **Fichas técnicas: PET. Disponível em:** < http://www.cempre.org.br/ft_pet.php>. Acesso: 03 ago. 2011.

EMBRAPA. Situação da fruticultura no Brasil. Disponível em: <http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/download/livro/fruticultura_fundamentos_pratica/1.1.htm> Acesso: 15 de ago. De 2011.

_____. Especial 30 Anos - A Expansão da Fruticultura no Nordeste do Brasil. Disponível em: < <http://www.embrapa.br/imprensa/noticias/2003/abril/bn.2004-11-25.0605617831/> Acesso: 15 de ago. De 2011.

_____. Cultivo da Mangueira: Mercado e comercialização da manga. Disponível em: < <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Manga/CultivodaMangueira/mercado.htm>> Acesso: 28 de ago. De 2011.

EMBRAPA; SEBRAI (org.). **Frutas tropicais: espécies regionais e exóticas.** Brasília. Embrapa, 2009.

GARONE, P.M.C. **Embalagem para produtos da fruticultura: uma reflexão em torno da norma, matéria, forma e uso das embalagens para fruticultura na sociedade contemporânea.** Dissertação apresentada na pós-graduação em design – USP; Faculdade de Arquitetura, Arte e Comunicação, Bauru, 2009. 119p. Disponível em: < <http://www.faac.unesp.br/posgraduacao/design/dissertacoes/pdf/garone.pdf>>. Acesso em: 27 Agosto de 2010.

GAZETA DIGITAL: Brasil é o 3º produtor mundial. Disponível em: <http://www.gazetadigital.com.br/conteudo/show/secao/14/materia/254583>. Acesso: 29 ago.2011

IBRAF – Instituto Brasileiro de frutas: **Estatística: Frutas frescas.** Disponível em: http://www.ibraf.org.br/estatisticas/est_frutas.asp. Acesso: 28 de Out. De 2011.

INSTITUTO DE EMBALAGEM (Org.). **Embalagens: Design, materiais, processos e máquinas.** São Paulo: Instituto de Embalagem, 2009. 333 p.

ICSID - Design International Council of Societies of Industrial Design. Definition of design. Disponível em: <http://www.icsid.org/about/about/articles31.htm>>. Acesso: 25 de jan. De 2011.

KAZAZIN, Thierry (Org.). **Design e Desenvolvimento Sustentável: Haverá a Idade das Coisas Leves.** Tradução Eric Roland Rene Heneault. 2 Ed. São Paulo: Senac São Paulo, 2009.194 p.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia Científica**. 4. Ed., São Paulo: Atlas, 2004.

LESKO, J. Metais. Int: _____. **Design Industrial: Materiais e Processos de Fabricação**. Cap. 03. 1 ed. São Paulo: Edgard Bücher, 2004.

LIMA, M.A.M. **Introdução aos Materiais e Processos para Designers**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2006. 225 p.

LÖBACH, B. O processo de Design. In: _____. **Design Industrial: bases para a configuração dos produtos industrial**. Tradutor: José Manuel de Vasconcelos. Cap. 08. São Paulo: Edgard Blücher, 2002. 205 p.

MACHADO, A. S. **A questão das embalagens e sua relação com sustentabilidade**. Dissertação de Mestrado em Design – P UC-RIO, Rio de Janeiro, 2008. 181p. disponível em: <http://www.maxwell.lambda.ele.pucRio.br/Busca_etds.php?strSecao=resultado&nrSeq=13110@1>. Acesso em: 05 Março de 2010.

MANZINI, E; VEZOLI, C. **O Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis: Os Requisitos Ambientais dos Produtos Industriais**. 2 ed. São Paulo: Edusp, 2008. 366 p.

MESTRINER, F. **Design de Embalagem: curso básico**. 2d. São Paulo: Pearson Makron Books, 2002. 138 p.

MOURA, Reinaldo aparecido; Banzato, José Maurício. **Embalagem, unitização e conteirineirização**. 2 Ed. rev. e ampliada . São Paulo: IMAM, 1997.

MUNHOZ, D. (Ed.). **A evolução da embalagem: informações para uma nova geração de consumidores conscientes**. Cartinha impressa, p. 8-10. Belo Horizonte: E.C.O., 2007. Disponível em: < <http://www.sinpapel.com.br/downloads/CartilhaApresentacaoFinal.pdf>>. Acesso em: 28 de Fev. de 2011.

NEGRÃO, C.; CAMARGO, E. **Design de Embalagem: do marketing à produção**. São Paulo: Novatec, 2008.

OLIVEIRA, Mayron Augusto Borges. **Introdução a pós-colheita de frutos**. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/21440619/Introducao-a-pos-colheita-de-frutos>>. Acesso em: 19 de Agosto de 2011.

PERREIRA, J.L. **Planejamento de Embalagem de Papel**. Rio de Janeiro: 2AB, 2003.

PORTAL DO AGRONEGÓCIO. Brasil tem perdas de 5,1 milhões de toneladas de frutas por ano. Disponível em: <<http://www.portaldoagronegocio.com.br/conteudo.php?id=64350>>. Acesso em: 29 de Agosto de 2011.

SIMARELLI, Marlene. **O nó da embalagem**. Frutas e Derivados. Ano 1, Ed.2, junho de 2006. Disponível em: < http://www.ibraf.org.br/x_files/revista06.pdf>. Acesso em: 01 de set. 2011.

SGARIONI, Mariana. **Design: a forma das coisas**. Super Interessante. Ed. 220, dezembro de 2005. Disponível em: < <http://super.abril.com.br/cultura/design-forma-coisas-446116.shtml>>. Acesso: 24 de fev. De 2011.

SPC- SUSTAINABLE PACKAGING COALITION. **Definition of Sustainable Packaging**. Disponível em: < <http://www.sustainablepackaging.org/content/?type=5&id=definition-of-sustainable-packaging>>. Acesso em: 02 de Agosto de 2011.

TONICELO, Roberta Helena dos Santos; ANTUNES, Douglas Ladik. **Estudo dos materiais apartir de seus ciclos de vida: um olhar sobre as consequências ambientais de seus empregos no design**. Disponível em: <http://www.ceart.udesc.br/revista_dapesquisa/volume1/numero1/design/artigo%20final%202004-materioteca.pdf>. Acesso: 01 de set. 2011.

ANEXO

A. Detalhamento Técnico

A1. 1/4: Vista Superior e Laterais - Esquerda e Direta.

A2. 2/4: Vista frontal, inferior e posterior.

A3. 3/4: Vistas e Detalhes - Suporte.

A4. 4/4: Perspectivas e Detalhes da Bandeja.