

**O USO DE EMBALAGENS REUTILIZÁVEIS
NOS CANAIS DE EXPORTAÇÃO DA
FIAT**

Universidade Federal de Santa Catarina
Programa de Pós-graduação em
Engenharia de Produção

**O USO DE EMBALAGENS REUTILIZÁVEIS
NOS CANAIS DE EXPORTAÇÃO DA
FIAT**

Weliton Duarte Maia

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-graduação em
Engenharia de Produção da
Universidade de Santa Catarina
Como requisito parcial para obtenção
Do título de Mestre em
Engenharia de Produção

Belo Horizonte
2001

Weliton Duarte Maia

**O USO DE EMBALAGENS REUTILIZÁVEIS NOS
CANAIS DE EXPORTAÇÃO DA FIAT**

Esta dissertação foi julgada e aprovada para a
obtenção do título de **Mestre em Engenharia de
Produção** no **Programa de Pós-graduação em
Engenharia de Produção** da
Universidade Federal de Santa Catarina

Belo Horizonte, 04 de Abril de 2001.

Professor Ricardo Miranda Barcia, PhD
Coordenador do Curso

BANCA EXAMINADORA

Prof. Antônio Galvão Novaes, Dr.
Orientador

Prof. Carlos Taboada Rodriguez, Dr.

Prof. João Carlos Souza, Dr.

Prof. Hélio Flávio Vieira, Dr.

Aos meus pais Roberto e Amélia
pelo constante apoio.

Agradecimentos

À Universidade Federal de Santa Catarina.
Ao Professor Orientador Dr. Antônio Galvão Novaes.
Aos professores do Curso de Pós-graduação.

A Fiat Automóveis s.a.

Ao Sr Ari Antonino.

Ao Sr Cláudio Moreira Souza e Silva.

A Sra Rita Russo.

A todos que direta ou indiretamente
contribuíram para a realização
desta pesquisa.

“As empresas no futuro operarão num mercado sul-americano sempre mais competitivo, caracterizado por consumidores e clientes mais exigentes e imprevisíveis, sendo que a logística brasileira, terá uma função fundamental no sucesso delas e do próprio país.”

Kobayashi

SUMÁRIO

Lista de Figuras	x
Lista de Quadros	xi
Resumo	xii
Abstract	xiii
INTRODUÇÃO	01
1. REVISÃO LITERÁRIA	05
1.1. A Globalização	05
1.2. Dimensões das operações globais e da logística global	06
1.3. Características das cadeias logísticas globais	07
1.4. A distribuição física em fluxo globais	09
1.4.1. A distribuição física nos fluxos globais da Fiat	10
1.5. Fluxos globais na organização de um negócio	12
1.6. A embalagem como elemento de uma logística global	14
1.7. O conceito de “embalagem”	16
1.8. O conceito de “sistema de embalagem”	16
1.9. As funções da embalagem	17
1.10. Os objetivos da embalagem	18
1.11. Classificação das embalagens	20
1.12. O desenvolvimento de embalagens e os impactos sobre o sistema de distribuição	21
1.12.1. Os impactos da armazenagem sobre as embalagens	26
1.12.2. Os impactos do transporte sobre as embalagens	26
1.12.3. A mão-de-obra e o desenvolvimento de embalagens	27

1.13. Tipos de embalagens de transportes	27
1.13.1. Caixas de madeira descartáveis	28
1.13.2. Caixas de papelão ondulado	31
1.13.3. Caixas reutilizáveis	33
1.14. Custos associados às embalagens	34
1.15. A embalagem e a questão ambiental	36
1.16. Logística Reversa	39
1.16.1. O uso de operadores logísticos na Logística Reversa	42
1.17. Regime aduaneiro aplicado ao fluxo reverso	43
2. METODOLOGIA	45
2.1. Considerações iniciais	45
2.2. Tipo de pesquisa utilizada	45
2.3. Instrumento de coleta de dados	46
2.4. Etapas da metodologia	47
2.5. Coleta de dados	47
2.6. Procedimentos para mensuração dos dados obtidos	48
2.6.1. Características dos métodos de custeio	49
2.6.2. Terminologias empregadas na mensuração dos custos	49
2.6.3. Dados mensurados	51
2.6.4. Justificativa de utilização do método de custeio direto	51
3. ESTUDO DE CASO	53
3.1. Considerações iniciais	53
3.2. Recursos utilizados	54
3.2.1. Embalagens	54

3.2.2. Materiais auxiliares	55
3.2.3. Mão-de-obra	56
3.3. Operações de movimentação	56
3.3.1. Armazenagem e movimentação interna	56
3.3.2. Transporte	57
3.4. Descrição dos canais de distribuição	57
3.4.1. Sistema de embalagem descartável	57
3.4.2. Sistema de embalagem reutilizável	60
3.5. Mensuração dos custos	62
3.5.1. Considerações	62
3.5.2. Amostra analisada	62
3.5.3. Embalagens analisadas	64
3.5.4. Custos mensurados	65
3.5.5. Análise dos resultados	77
CONCLUSÃO	79
ANEXOS	82
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	89

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Fluxos de operação	13
Figura 02: Fluxo de utilização de embalagens	15
Figura 03: Objetivos e interações da função da embalagem	19
Figura 04: Desenvolvimento tecnológico da embalagem x impacto Ambiental	38
Figura 05: Canais de distribuição reversos	40
Figura 06: Fluxo reverso para embalagens reutilizáveis	41
Figura 07: Métodos de custeio	50
Figura 08: Fluxo referente ao sistema de embalagem descartável	59
Figura 09: Fluxo referente ao sistema de embalagem reutilizável	61
Figura 10: Custos mensurados para o código 77935100	70
Figura 11: Custos mensurados para o código 467573370	71
Figura 12: Custos mensurados para o código 467519260	72
Figura 13: Custos mensurados para o código 467556650	73
Figura 14: Custos mensurados para o código 467675940	74
Figura 15: Custos mensurados para o código 500113730	75
Figura 16: Custos mensurados para o código 976488000	76
Figura 17: Percentual de redução dos custos para a amostra Analisada	77
Figura 18: Utilização de embalagens reutilizáveis no ano 2000	78

LISTA DE QUADROS

Quadro 01: Amostra dos componentes analisados	63
Quadro 02: Embalagens utilizadas para os componentes da amostra ..	64
Quadro 03: Relação de volume de retorno para as embalagens Reutilizáveis	65
Quadro 04: Comparação dos custos unitários das embalagens	66
Quadro 05: Custos mensurados para o sistema de embalagens	66
Quadro 06: Mensuração dos custos para o código 77935100	70
Quadro 07: Mensuração dos custos para o código 467573370	71
Quadro 08: Mensuração dos custos para o código 467519260	72
Quadro 09: Mensuração dos custos para o código 467556650	73
Quadro 10: Mensuração dos custos para o código 467675940	74
Quadro 11: Mensuração dos custos para o código 500113730	75
Quadro 12: Mensuração dos custos para o código 976488000	76

RESUMO

MAIA, Weliton Duarte. **O uso de embalagens reutilizáveis nos canais de exportação da Fiat.** Belo Horizonte, 2001. 92 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção. UFSC. 2001.

Resumo referente a pesquisa efetuada sobre a viabilidade econômica de embalagens reutilizáveis nos canais de exportação da Fiat Automóveis. Estuda as características dos fluxos globais de abastecimento, os tipos de embalagens de exportação utilizados e os impactos ambientais gerados pelos diversos tipos de contenedores. A pesquisa realizada busca demonstrar, para esta empresa, os benefícios conseguidos com a utilização de embalagens reutilizáveis não somente em termos ambientais, mas, principalmente, sob a ótica econômica. Os objetos de análise são os fluxos de distribuição de materiais existentes entre as plantas da multinacional instaladas em Betim (Brasil) e Córdoba (Argentina) que utilizam embalagens reutilizáveis, fabricadas em aço, e descartáveis, em madeira.

Palavras-chaves: Globalização; Embalagens Reutilizáveis; Logística Reversa.

ABSTRACT

MAIA, Weliton Duarte. **O uso de embalagens reutilizáveis nos canais de exportação da Fiat.** Belo Horizonte, 2001. 92 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção. UFSC. 2001.

Informative abstract according to the realized research about the economic feasibility of retaken wrappings in the export channels of Fiat Automoveis s.a. . It involves the characteristics of global flows of supply, sorts of useful export wrappings and environmental impacts caused by several kinds of containers. The realized research aims to expose the benefits obtained by the utilization of retaken wrappings in environmental terms, but, mainly, through economic terms to the respective company. The objects of analysis are the distribution flows of materials existent between the plan of the multinational installed in Betim (Brazil) and Cordoba (Argentina) which utilize retaken wrappings, made by steel, and one-way wrappings, made by wood.

Key-words: Globalization; Retaken Wrappings; Reverse Logistic.

INTRODUÇÃO

Diante das atuais condições de competitividade, instaladas nos principais mercados internacionais, tornou-se necessário, às grandes corporações, atuar, de forma contínua, na redução dos custos de seus produtos e processos. Para a indústria automobilística, tal afirmativa deixou de ser apenas uma preocupação, para tornar-se o ponto crucial de sua sobrevivência frente aos novos parâmetros impostos pelas globalizações financeira e produtiva. Isto significa que quaisquer melhorias, que possibilitem reduções no preço final do produto, praticadas junto aos consumidores, são consideradas relevantes, por menores que sejam, diante do atual quadro de uniformidade existente entre as empresas que fabricam veículos.

Sob esta perspectiva, estas montadoras passaram a buscar novos nichos a serem explorados, tendo em vista que setores tradicionais como Compras ou Produção, já encontram-se bastante enxutos.

Um destes nichos, que aparece, agora, como uma fronteira a ser explorada, é a Logística, a qual vem evoluindo, gradativamente, tentando alcançar os seguintes pontos: integração de funções internas ao longo da corporação; melhorias na cooperação entre os diversos elos da cadeia de suprimentos; melhorias na integração geográfica entre os diversos mercados (Dornier, 2000).

É de se esperar, portanto, que estas organizações passem a analisar e repensar os diversos fluxos físicos implantados ao longo desses anos, considerados, até então, como estáticos. Por esta ótica, enquadra-se, perfeitamente, o uso de embalagens descartáveis de madeira para

acondicionamento e transporte de produtos exportados, isto é, este sistema tradicional de embalagens, ao ser analisado sob novas condições, poderá mostrar-se economicamente inadequado, frente às novas tecnologias. A Fiat Automóveis, diante desta necessidade de redução contínua dos seus custos, implantou, a partir de 1999, uma nova modalidade de embalagens, com estruturas flexíveis, confeccionadas em aço, que são reutilizadas continuamente no processo de exportação de componentes automotivos entre as plantas de Betim (Brasil) e Córdoba (Argentina).

Estes novos contenedores, que foram desenvolvidos buscando-se otimizar, também, o fluxo reverso que se inicia na Argentina, são utilizados pelas duas plantas de produção em ambos os sentidos. Contudo, como as exportações que se iniciam a partir da planta de Betim contemplam um volume muito maior de materiais a serem transportados, muitas destas embalagens não são utilizadas no sentido reverso, ou seja, da Argentina para o Brasil, retornando ao país, desmontadas e vazias.

Problema Proposto

Diante desta realidade, foi desenvolvida esta pesquisa, que buscou responder o seguinte questionamento: a utilização de embalagens reutilizáveis, em substituição às embalagens descartáveis, proporciona ganhos econômicos ao canal de distribuição utilizado nas exportações de componentes automotivos dentro do contexto Fiat Automóveis?

Deve-se ressaltar, ainda, que a empresa apresenta exportações para diversos países situados na Europa, África e Ásia, porém, os fluxos analisados

foram somente aqueles existentes entre as plantas brasileira e argentina, realizados através de modal rodoviário.

Hipótese formulada

Para o problema apresentado, foi formulada como hipótese, a afirmativa que o fluxo que contempla a utilização de embalagens reutilizáveis, apresenta ganhos econômicos sobre o sistema de embalagens descartáveis, mesmo agregando novas atividades ao canal de distribuição.

Objetivo geral

Foi estabelecido como objetivo geral do trabalho, efetuar uma comparação, em termos econômicos, de qual sistema (descartável ou reutilizável) apresenta-se como o mais rentável à realidade Fiat Automóveis. Para isto, foi necessário o estabelecimento, também, de objetivos específicos que consistiam em: levantamento de todos os recursos e atividades de cada sistema; conhecimento da organização dos respectivos canais; apuração dos custos finais por sistema.

Público alvo

Desta forma, este trabalho visava fornecer à empresa, um estudo detalhado sobre as vantagens econômicas de se utilizar o sistema de embalagem mais adequado ao respectivo canal de distribuição. Além disso, servirá também a

outras organizações que fazem exportações de materiais em condições similares àquelas apresentadas adiante.

Desenvolvimento do trabalho

É conveniente, ainda, descrever a composição da revisão literária, o método aplicado e a análise do estudo de caso.

Para a primeira, foram focalizados três temas principais, todos, ligados ao problema proposto e descritos nesta ordem:

~~///~~ O processo de Globalização e as características de fluxos logísticos globais.

~~///~~ Informações técnicas sobre os tipos de embalagens de transporte e exportação.

~~///~~ A Logística Reversa.

A segunda parte, é caracterizada pela Metodologia, onde são descritas as técnicas e métodos utilizados para se efetuar a pesquisa, a forma de coleta dos dados e o método para mensuração dos custos.

O trabalho é finalizado com o estudo de caso dos dois sistemas de embalagem (descartável e reutilizável), onde são apresentadas a amostra analisada, as características das embalagens e os dados referentes aos mesmos (recursos utilizados, organização de cada canal e custos associados).

Conclui-se o mesmo com a apresentação dos dados econômicos sobre qual o tipo de embalagem apresenta-se como mais adequado à realidade da empresa.

1. REVISÃO LITERÁRIA

1.1. A Globalização

Para Dornier (2000) a definição de um fluxo físico ou de um sistema de distribuição era projetado visando atender a uma região geográfica restrita, controladas por uma área funcional que podia ser Marketing ou Produção. Hoje, novas pressões estão surgindo e modificando radicalmente determinadas estruturas utilizadas pelas empresas, principalmente, sobre as grandes corporações que se encontram localizadas em diversos mercados. As fronteiras estão sendo rompidas, alcançando pontos geográficos, antes, separados e as áreas funcionais estão passando a trabalhar numa cooperação cada vez maior. Desta forma, Produção, Marketing, Compras, entre outras, tornam-se cada vez mais integradas ao longo da corporação e a Logística, com seus diversos pontos de abrangência, passa a ser importante, na medida que busca ligar, transversalmente, estes setores tradicionais. É de se prever, portanto, que os gerentes destas áreas, principalmente, os de Produção e Logística deverão criar, dentro das organizações, impactos significativos na penetração de novos mercados e em melhores níveis de serviços aos clientes visando implementar, desta forma, um novo contexto global.

Alguns efeitos esperados mediante este novo posicionamento da logística frente a esta nova ordem econômica serão percebidos em três situações, segundo Kobayashi (2000):

- ~~✍~~ Resposta às mudanças do ambiente promovidas pela otimização na globalização, resposta rápida às solicitações do mercado/cliente e elevação das atividades de colaboração entre produção e venda.
- ~~✍~~ Crescimento do faturamento provocado pela diminuição dos materiais em falta, maior frequência de entregas e redução do lead time entre o pedido e a entrega.
- ~~✍~~ Redução dos custos provocados principalmente pelas redução dos custos de transporte, armazenagem, confecção e embalagem e pela redução dos custos de gestão.

1.2. Dimensões das operações globais e da logística global

A Globalização está impondo aos diversos mercados mundiais, mudanças significativas nos antigos modelos estratégicos adotados até então. Sendo assim, os novos conceitos ou pensamentos que surgem com esta nova ordem, passam a ser criticados e tendem a ser adaptados para as diversas instituições e organizações presentes nestes mercados. Segundo Dornier (2000), o atual modelo estratégico das operações globais deverá basear-se em três dimensões principais:

- ~~✍~~ A dimensão funcional que enfatiza a interfuncionalidade da logística, criando interfaces importantes entre os diversos setores da organização, otimizando o desempenho da mesma como um todo.
- ~~✍~~ A dimensão setorial que busca integrar empresas, plantas e fornecedores como uma entidade única. Com isto, uma bem sucedida relação na cadeia de suprimentos e distribuição entre esses entes,

otimizam o canal como um todo, eliminando redundâncias, bloqueios nos fluxos, e outras ineficiências que adicionam custos sem adicionar valor. Uma pesquisa feita pela *Food Marketing Institute* e pela *Andersen Consulting* (Dornier, 2000: LXXXVII), mostra que a coordenação de atividades de embalagens, promoções e introdução de novos produtos reduz em mais de 10% o preço médio, sem nenhum sacrifício sobre as margens dos participantes, quando estes se mostram de maneira coordenada e compartilhando os mesmos objetivos.

~~✍~~ A dimensão geográfica que busca identificar e analisar os fatores que diferenciam nações e suas respectivas culturas. Este fator é extremamente importante, na medida que, busca identificar informações necessárias sobre transporte e distribuição.

Como o objetivo único de qualquer sistema logístico é maximizar a lucratividade, é necessário, para que isso aconteça, buscar sempre a otimização das dimensões citadas anteriormente. Para isso, deve-se implementar uma análise contínua de diversos indicadores, os quais irão mensurar vários aspectos do fluxo implantado. Ainda, para Dornier (2000), os principais fatores a serem considerados nesta análise são os custos, a qualidade, o serviço ao cliente e a flexibilidade.

1.3. Características das cadeias logísticas globais

É evidente que cadeias logísticas implantadas para atender um mercado nacional possuem características muito diversas daquelas que buscam integrar mercados externos. Fatores econômicos, políticos e culturais podem tornar-se

barreiras insuperáveis dentro desse contexto globalizado durante a implantação desses fluxos. Daí, a importância para as organizações que buscam uma integração externa, o conhecimento da maior parte das dificuldades e particularidades dessas cadeias logísticas globais. Dornier (2000), menciona algumas destas importantes diferenças que devem ser analisadas em fluxos desta natureza:

- ✍ Distâncias geográficas substanciais que implicam em *lead times* de transporte mais longos. Devido a esta situação, as cargas transportadas ficam sujeitas a um grau maior de incertezas tais como acidentes e atrasos nos desembarços alfandegários. Por isso, as organizações tendem a aumentar os seus estoques, ocasionando maiores custos de armazenagem.
- ✍ Dificuldades e incertezas na programação de materiais causados, principalmente, pelo alargamento dos *lead times* de transporte. Outros fatores que alteram os valores previstos para esses programas são as diferenças de língua, as quais podem dificultar o entendimento e a comunicação, condições econômicas distintas e pouco rígidas.
- ✍ Falta de equipamento e tecnologia de processos locais que podem limitar a implantação e o desenvolvimento desses fluxos logísticos globais.
- ✍ Inadequações na infra-estrutura de transportes entre mercados. Estes fatores tendem a trazer sérias implicações aos canais de distribuição global, na medida que, alargam os tempos de viagem, tornam esses canais fragmentados e longos, aumentam consideravelmente os custos

e os danos às cargas transportadas. Ballou (1993) reforça a importância do transporte, citando-o como o elemento de maior custo logístico, em termos numéricos, algo em torno de 2/3 do total gasto pelas empresas.

~~✍~~ Ineficiência no sistema de telecomunicações em alguns mercados, que traz prejuízos consideráveis à gestão e ao controle do fluxo implantado. Países sem um sistema de telecomunicação eficiente diminuem a competitividade das organizações, pois, impedem a transmissão de informações, muitas vezes, vitais para o bom desempenho das mesmas tais como localização de itens críticos (rastreamento de materiais) e solicitações urgentes de materiais aos respectivos fornecedores.

1.4. A distribuição física em fluxos globais

A importância dos canais de distribuição física, torna-se, conforme já descrito, muito mais importante, quando ultrapassa as fronteiras de um país. Segundo Dornier (2000), a literatura de *marketing* descreve duas razões pelas quais um canal de distribuição é fundamental neste contexto:

~~✍~~ O tipo de canal escolhido afeta toda as outras variáveis do mix de *marketing*, um dos quais é a distribuição física.

~~✍~~ A escolha do canal de distribuição compromete a empresa por um longo período de tempo.

Assim, a adoção por parte das empresas, de operações globais, geram impactos e transformações significativos na armazenagem e transporte das mesmas. Além disso, estas organizações passam a operar em uma realidade

diferente, isto é, passam de uma situação conhecida e estática para um ambiente dinâmico que requer monitoramento contínuo.

Outro aspecto que merece ser destacado, são os custos das operações logísticas, os quais, tornam-se, determinantemente, críticos sobre as margens de lucros destas organizações. Por isso, existe uma necessidade de monitoramento contínuo dos canais, tendo em vista que os ganhos obtidos com a economia de escala não podem ser inferiores aos custos logísticos globais causados por esta reestruturação.

Desta situação, uma das conseqüências geradas, é o forte crescimento da indústria de serviços de logística, representados pelos operadores logísticos. Para Dornier (2000), estas empresas podem ser importantes nesta nova realidade, pois, preenchem duas necessidades:

~~///~~ Podem aumentar os níveis de serviço, mediante a melhoria em flexibilidade, gestão de estoques, confecção de embalagens e distribuição.

~~///~~ E, em muitos casos, podem reduzir os custos globais das organizações.

1.4.1. A distribuição física nos fluxos globais da Fiat

Segundo Viotti (2000), responsável pela Metodologia dos Processos Industriais da Fiat Automóveis de Turim, Itália, o processo logístico atual, existente nas montadoras de automóveis do grupo Fiat, trouxe grandes impactos, principalmente, nos processos industriais das mesmas.

Focalizando os pólos com perspectivas de crescimento, tais como Brasil, Índia, China e Turquia, o grupo desenvolveu um produto comum de consumo

entre os mesmos, o veículo Fiat Palio, que é montado nas diversas plantas espalhadas pelo mundo. Desta forma, criou-se uma situação em que estas plantas são de fato, clientes uma das outras, enviando componentes para fabricação do respectivo veículo.

Os processos logísticos passaram, então, a ter uma importância muito grande, tendo em vista a urgência de se resolver problemas complexos de sincronismo de abastecimento e organização de um grande número de participantes.

Uma das medidas para que este fluxo funcione perfeitamente, foi criar os chamados pólos de fornecimento, isto é, plantas de fabricação de componentes automotivos com uma estrutura organizacional evoluída, dotadas com uma gama de serviços e um ou mais centros de expedição administrados por operadores logísticos. Desta forma, eles devem garantir o abastecimento de materiais, a qualidade dos itens, a disponibilidade dos meios de transporte, o atendimento dos termos de expedição e o sincronismo de chegada ao destino.

Mesmo assim, somente a criação do conceito de pólo não foi suficiente para implementar este fluxo logístico global. Outra medida implementada pela organização, foi criar um sistema informático integrado, chamado *World Material Flow*, que passou a ter as funções de gerir as informações técnicas dos materiais (custos, tipos de embalagens, *lead-time*, etc) e ativar sistemas de rastreamento e controle das peças expedidas evitando, assim, problemas de abastecimento para os clientes. Uma outra função deste sistema, que tende a ser de extrema importância, será identificar para cada material, qual pólo fornecedor oferece o menor custo final (custos de material e distribuição).

Tal sistema logístico encontra-se, ainda, em desenvolvimento, com algumas alterações visando adequar todas as particularidades dos mercados participantes. Estas modificações acontecem, principalmente, devido as características fiscais que variam muito de um país para outro.

Contudo, Viotti reafirma que a globalização é um processo que o grupo Fiat tem como forma estratégica, onde a questão logística é o componente fundamental do sucesso da operação por completo.

1.5. Fluxos globais na organização de um negócio

De modo a enquadrar-se neste novo contexto global, com características produtivas e econômicas bem diferenciadas do passado, torna-se necessário às organizações, atentar-se a alguns fluxos físicos de modo a otimizar a demanda de seus mercados, as características de seus produtos e os níveis de serviços prestados aos clientes. Estes fluxos físicos, para Dornier (2000), compreendem:

- ~~///~~ Matérias-primas do ponto de estocagem da fonte original à entrega;
- ~~///~~ Produtos vindos de diversas plantas, armazéns próprios ou de terceiros ou diretamente de fornecedores;
- ~~///~~ Fluxo de reposição, reparo ou recuperação;
- ~~///~~ Embalagens vazias retornáveis, dos pontos de entrega para os pontos de carregamento;
- ~~///~~ Devolução de produtos vendidos, dos pontos de entrega para os pontos iniciais de armazenamento;

✍ Fluxo reverso de produtos consumidos destinados a reciclagem, reutilização ou postos a disposição.

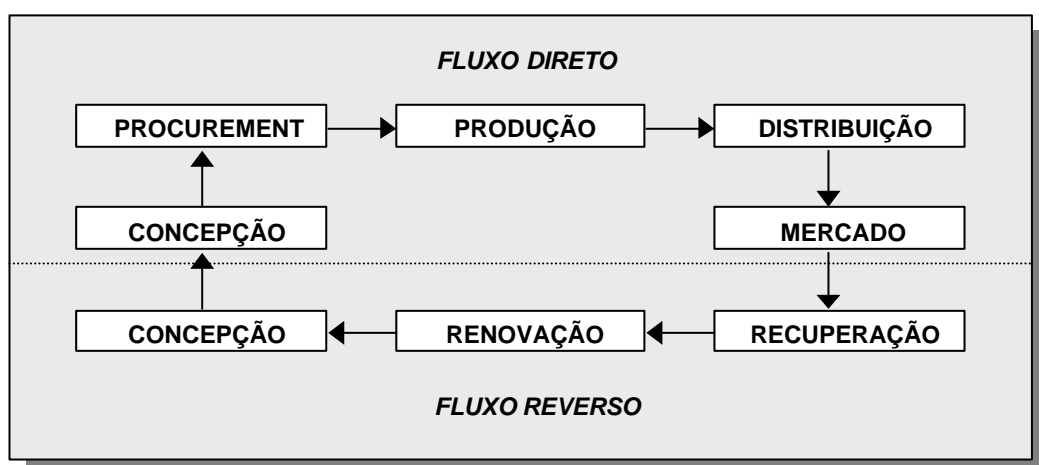
Desta forma, percebe-se que as organizações estarão se preocupando em adotar não somente um fluxo direto – do fornecedor ao cliente – mas, também, um fluxo de retorno denominado reverso. Esta necessidade acontece no momento em que a concorrência, que tende a forçar uma redução constante dos custos de operação, começa a despertar nas organizações uma visão sobre a importância de se administrar esses fluxos reversos. O foco deste controle passa a ser analisado, então, sob duas óticas distintas:

✍ Fluxos diretos: controle de materiais, componentes, peças de reposição, propaganda e embalagens;

✍ Fluxos reversos: embalagens, reparos, eliminação e reciclagem.

A figura 1 busca mostrar a relação entre esses fluxos e os elementos básicos constituintes de cada um.

Figura 1: Fluxos de operação



Fonte: Adaptação de Dornier (2000)

1.6. A embalagem como elemento de uma logística global

Para Dornier (2000), o atual ambiente econômico global está mudando radicalmente a forma como as organizações gerenciam suas operações e logística. Neste contexto, as embalagens assumem uma importância muito grande tanto nos fluxos diretos como reversos, atingindo todos os pontos das operações físicas: suprimentos (fornecedores), produção, distribuição (depósitos e armazéns) e pós-vendas.

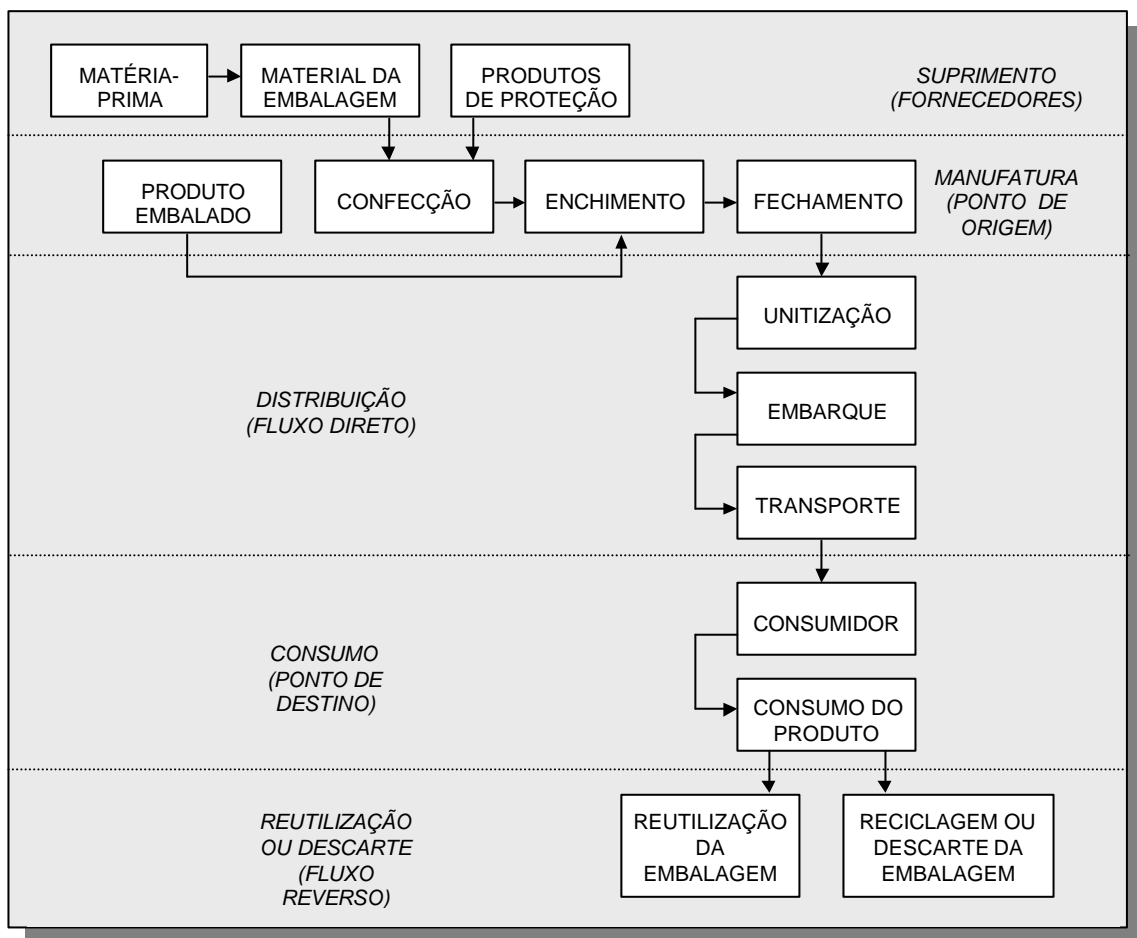
Por isso, o projeto de uma embalagem a ser utilizada em um fluxo global deve levar em consideração fatores fundamentais que otimizem o seu manuseio, a sua armazenagem e o seu transporte visando sempre minimizar os custos totais de distribuição. Isto significa que o profissional que projeta e define este tipo de embalagem deve estar atento aos benefícios potenciais quando especificar estas funções, tentando alcançar o máximo grau de compatibilidade ao longo de todo o canal global de abastecimento, mesmo quando parte do controle direto, ficar localizado fora da planta ou local de origem (Ballou, 1993).

Assim, para ser utilizada em um sistema de exportação, uma embalagem deve levar em conta fatores importantes, tais como: resistência à vibração devido ao transporte prolongado; sensibilidade à temperaturas elevadas, baixas ou variáveis; diferentes formas de adaptações que permitam a movimentação e armazenagem das cargas (Pichler, 1982). Também, deve-se voltar para a importância da padronização, que promoverá uma integração do sistema. Dimensões padronizadas, facilitam a movimentação entre empresas reduzindo os custos globais e informações precisas e padronizadas asseguram

uma identificação automática e rápida para a movimentação e distribuição dos produtos (Hope, 2000).

Um fluxo descrito que pode ser utilizado para as embalagens em cadeias globais de abastecimento é o descrito na figura 2.

Figura 2: Fluxo de utilização de embalagem



Fonte: Adaptação de Moura (1998)

1.7. O conceito de “Embalagem”

Segundo Moura (1997, p. XI), um conceito que define, de maneira técnica e funcional uma Embalagem é:

“Embalagem é uma função tecno-econômica, com o objetivo de proteger e distribuir produtos ao menor custo possível, além de promover as vendas, e conseqüentemente, aumentar os lucros. A embalagem é, por isso, uma conseqüência da integração de arte e ciência, que exige conhecimentos de resistências de materiais, fluxogramas, logística, fabricação, movimentação de materiais, *design*, cromotografia e mercado, além de elevada dose de bom senso e criatividade.”

Porém, como este trabalho, busca, principalmente, fazer uma análise de embalagens destinadas a movimentação de mercadorias, é importante destacar, especificamente, o conceito do contenedor ligado ao acondicionamento de cargas para transporte. Neste aspecto, Pichler (1982), caracteriza a embalagem como o meio destinado a conter e/ou proteger o produto embalado durante o transporte e, conseqüentemente, durante todos os manuseios, movimentações ou armazenamento.

1.8. O conceito de “Sistema de Embalagem”

Entende-se como um Sistema de Embalagem, o sistema que compreende tudo aquilo que envolve operações e materiais necessários para movimentar produtos de um ponto de origem até o ponto final de consumo, incluindo-se aí, máquinas, equipamentos e vínculos para o seu embarque (Moura, 1997).

Desta maneira, pode-se caracterizar um sistema de embalagens, pela constituição dos seus elementos, não somente físicos, como também organizacionais e estruturais. São descritos por Moura (1997), como elementos deste sistema:

- ✍ Matéria-prima básica;
- ✍ Operações que conformam os materiais em embalagens;
- ✍ Operações onde as embalagens são preenchidas;
- ✍ Unitização ou outras preparações para distribuição;
- ✍ Distribuição através de canais, envolvendo estocagem, movimentação e transporte;
- ✍ Esvaziamento da embalagem através do consumo do produto;
- ✍ Disposição, reutilização ou reciclagem da embalagem

1.9. As funções da embalagem

As embalagens ao serem criadas, são projetadas para desempenhar várias funções, as quais são descritas, diferentemente, sob o foco de alguns autores.

Segundo Moura (1997), as embalagens devem exercer quatro funções básicas que são: contenção do produto; proteção dos materiais embalados; comunicação; e utilidade. Já Ballou (1993), menciona que as embalagens desempenham, primeiramente, a função de promoção e uso do produto, em segundo lugar, a proteção do mesmo e, por último, servem como instrumento para aumentar a eficiência da distribuição. Lambert (1998, p. CCCXXV), também define a função da embalagem sob duas óticas diferentes: marketing e logística. Em sua função de marketing, a embalagem procura fornecer ao

cliente informações sobre o produto e promover as respectivas informações vinculadas ao mesmo. Do ponto de vista logístico, sua função volta-se, conforme palavras do próprio autor, para:

“Organizar, proteger e identificar produtos e materiais. Ao desempenhar essas funções, ocupa espaço e adiciona peso. Os usuários industriais da embalagem procuram usufruir das vantagens que a embalagem oferece, e, ao mesmo tempo minimizar as desvantagens, tais como espaço e peso agregados. Estamos chegando perto desse ideal em diversos tipos de embalagem, incluindo contêineres corrugados, embalagem com isopor e embalagens flexíveis.”

1.10. Os objetivos da embalagem

As embalagens atuam como fator importante nos planos operacionais e mercadológicos de qualquer empresa ou organização, estando intimamente relacionadas com os seus custos. Desta forma, pode se afirmar que a agressividade comercial, a necessidade crescente de redução das despesas e perdas, são fatores que deixam claro a importância da embalagem, no contexto mercadológico e logístico de uma empresa competitiva (Moura, 1997). Isto significa, que sua importância vai muito além de suas funções primárias de proteção ou contenção dos respectivos produtos, entrando em áreas como Marketing, Logística e Produção .

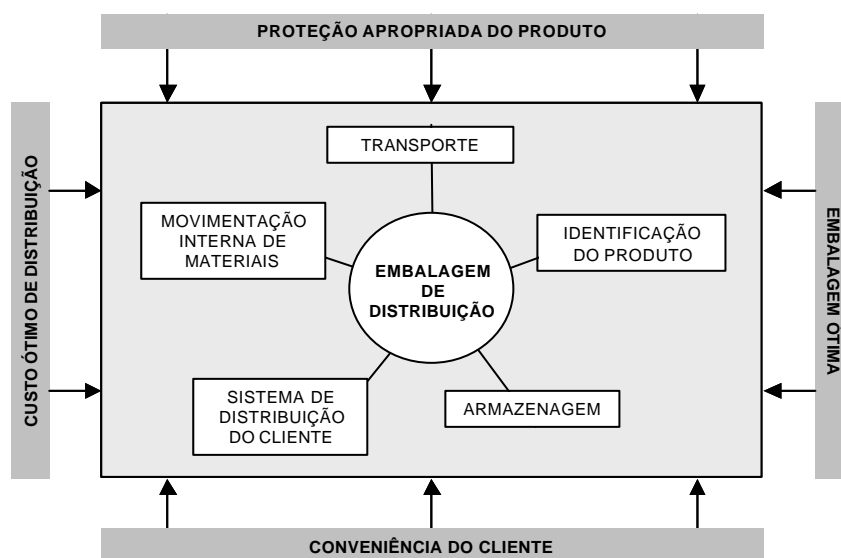
Diante deste contexto, uma embalagem deve contribuir significativamente, na tentativa de alcançar diversos objetivos. Dentre alguns mencionados por Moura (1997), temos:

- ✍️ Redução do custo unitário do produto;
- ✍️ Melhoria no tempo de rotação do produto;
- ✍️ Facilidades de manuseio, estocagem e transporte;
- ✍️ Preservação do produto na armazenagem, transporte e ponto de consumo;
- ✍️ Penetração em novos mercados;
- ✍️ Atendimento às regulamentações governamentais quanto à segurança e saúde do consumidor;
- ✍️ Contribuição para aumentar o volume de vendas;

Isto significa, que a combinação ou a totalidade dos fatores acima citados, considerando as características específicas de um produto e seu mercado, devem ser levadas em consideração para determinação do tipo de embalagem a ser utilizada (Moura, 1997).

Através de um esquema mais ilustrativo, apresentado na figura 3, é possível

Figura 3: Objetivos e interações da função da embalagem



Fonte: Adaptação de Ballou (1993)

detalhar os objetivos da embalagem de um produto e suas interações com as atividades logísticas, o mercado, o cliente e a própria organização, onde os elementos mais externos, representam os objetivos e interações da função de embalagem no sistema global de distribuição das organizações.

1.11. Classificação das embalagens

As embalagens podem ser classificadas segundo sua finalidade e sua utilidade (Moura, 1998).

Segundo sua finalidade, as embalagens podem ser:

- ~~///~~ De consumo (venda ou apresentação): tem por finalidade assegurar a distribuição do produto até o cliente final;
- ~~///~~ Expositora: é aquela utilizada para expor o produto, contendo um forte apelo a venda do mesmo. Exemplo: máquinas de venda de refrigerante ou gôndolas expostas em supermercados;
- ~~///~~ De distribuição física: são aquelas destinadas à proteção do produto durante o processo de distribuição do mesmo;
- ~~///~~ De transporte e exportação: são aquelas destinadas ao acondicionamento do produto durante o seu transporte desde o ponto de fornecimento do produto até o cliente final;
- ~~///~~ Industrial ou de Movimentação: são aquelas utilizadas para movimentação e transporte do produto, geralmente em pequenas distâncias, no interior de fábricas;
- ~~///~~ De armazenagem: são embalagens utilizadas para proteger os produtos contra agentes agressivos externos.

Segundo sua utilidade podem ser classificadas como:

~~✍~~ Retornáveis (reutilizáveis): são aquelas previstas para serem utilizadas por um período longo, podendo ou não incluir outros acessórios como bandejas e divisores ou outras caixas. Alguns dos fatores para sua utilização são: ter uma identificação própria para devolução correta ao fornecedor do produto; serem construídas em número adequado de modo a atender as necessidades de estoque, além daquelas que se encontram em trânsito; manter uma sistema de reparação e descarte de produtos danificados.

~~✍~~ Não-retornáveis (descartáveis): são aquelas projetadas para serem utilizadas somente uma vez, geralmente, de baixo custo, não exigindo controle e devolução. No caso de embalagens de transportes, as embalagens de madeira e as de papelão ondulado são os exemplos clássicos.

1.12. O desenvolvimento de embalagens e os impactos sobre o sistema de distribuição

A escolha, o projeto e o desenvolvimento de uma embalagem são baseados, principalmente, na forma do material a ser manuseado, suas propriedades, as quantidades que deverão ser movimentadas e a proteção que o produto exige para o trânsito e a movimentação (Moura, 1997). Contudo, um ponto fundamental que deve ser considerado é que não existe uma embalagem perfeita, tendo em vista que todas são suscetíveis de estragos,

devendo ser entendida, portanto, como um material de sacrifício. Neste contexto, Moura (1997, p. LXX) define da seguinte forma a embalagem ideal:

“A embalagem ideal é aquela que encontra o ponto de equilíbrio entre o percentual de perdas e o seu custo...”

Com freqüência, a embalagem, cuja importância reside em minimizar perdas, preservar e tornar possível a distribuição racional, é sempre responsabilizada pelo encarecimento dos produtos industrializados.

Do ponto de vista econômico, a embalagem deve propiciar uma distribuição sob condições adequadas, de modo a apresentar o menor custo geral de distribuição do produto (Moura, 1997). Ainda sob este aspecto, Kobayashi (2000) cita algumas exigências em relação à confecção de uma embalagem:

- ~~✍~~ Preocupação constante com economia de recursos;
- ~~✍~~ Prevenção de excessos nas confecções;
- ~~✍~~ Procura de métodos de confecção com materiais baratos;
- ~~✍~~ Padronização das especificações das embalagens;
- ~~✍~~ Procura de produtos que possibilitem a reciclagem e a recuperação.

Esta situação, também fica evidente segundo pesquisa feita entre as empresas sobre os principais fatores que influenciam as decisões a serem tomadas para os *design* de embalagens. Segundo a mesma, os principais fatores referem-se a minimização das avarias, ao conteúdo das embalagens e a minimização dos custos de frete e das próprias embalagens (Lambert, 1998). Lambert (1998, p. CCCXXVII) evidencia, ainda, que existe um pacote de distribuição – constituído por quantidades padrão do produto, preço, versatilidade do produto,

nível de proteção, facilidades de manuseio e embalagem – que é o resultado de diversos componentes operacionais da empresa e que deve ser otimizado:

“A meta final é criar um pacote que otimize o serviço, o custo e os fatores de conveniência para todos os elementos do sistema de *marketing* e logística. Em uma abordagem mais ampla, a embalagem da distribuição começa com o *design* do produto e termina com a reutilização ou o descarte da própria embalagem”.

Por isso, para cumprir as funções e os objetivos, Cruz Filho (2000) propõe alguns pontos a serem considerados em um projeto de embalagem:

- ~~✍~~ Equipe: reunir profissionais qualificados e criativos com conhecimentos dos diversos materiais, processos e alcance da fluxo logístico.
- ~~✍~~ Conhecimento do produto: relacionar características físicas e químicas dos produtos que serão embalados, preços e outras informações que possam auxiliar na busca de soluções técnico-econômicas , estudando alternativas de materiais e formas de embalar.
- ~~✍~~ Pesquisa: obter opinião de clientes, fornecedores e usuários de modo a facilitar o manuseio das embalagens e o fluxo dos materiais na cadeia de abastecimento.
- ~~✍~~ Fornecedores: desenvolver fornecedores que assegurem o fornecimento e a demanda.
- ~~✍~~ Integração: Estudo das várias etapas do fluxo da embalagem, com o objetivo de não causar impactos na cadeia logística, procurando o melhor aproveitamento volumétrico dos produtos nas embalagens, nas

caixas de despacho, nos paletes de movimentação, nas prateleiras dos armazéns e nos veículos de carga.

~~✍~~ Impressão: diagramação das informações de identificação das embalagens, dos produtos transportados, dos documentos fiscais e tributários.

~~✍~~ Especificação e instrução de trabalho: elaboração de desenhos técnicos, constando as características das embalagens e os métodos de manuseio e confecção.

~~✍~~ Meios de movimentação: as embalagens devem estar adaptadas aos equipamentos de movimentação e estarem otimizadas aos meios de transportes.

~~✍~~ Aprovação da qualidade e controle: emitir relatórios com os resultados dos testes, implantando ou reprovando as respectivas embalagens e manter um controle para assegurar os requisitos especificados.

Sob um ponto de vista técnico, Pichler (1982) destaca, ainda, alguns cuidados especiais, que devem ser levados em consideração quando se desenvolve uma embalagem destinada à exportação. Entre eles:

~~✍~~ Resistência à vibração: como o *lead time* de transporte para um fluxo global, normalmente, é muito maior que o do transporte interno, é de se prever que os materiais acondicionados estarão sujeitos a vibrações maiores ao longo do trajeto. Daí, a necessidade de se projetar materiais de acolchoamento adequados, internamente, garantindo, desta forma, as características físicas dos materiais embalados.

~~✍~~ Sensibilidade a temperaturas elevadas, baixas ou variáveis: neste aspecto, é importante salientar, que, não somente o produto deve estar resguardado de variações climáticas, mas também a própria embalagem, que por transitar em regiões distintas, onde pode ocorrer fortes variações do clima, deverá suportar todo o *lead time* de transporte sem danificar o produto embalado. Além disso, deve ser ressaltado, que para o transporte rodoviário, as caixas tendem a ficar expostas, normalmente, a chuvas ou outras intempéries agressivas que podem penetrar no interior dos contenedores danificando, seriamente, os produtos embalados. Isto faz com que as embalagens necessitem, ao serem criadas, um grau de vedação adequado para enfrentar tais riscos.

~~✍~~ Sensibilidade a umidade: este é um ponto que deve ser tratado com cuidado pelos projetistas que utilizam, principalmente, embalagens de madeira, tendo em vista que, ao longo do transporte, as embalagens, mesmo com tratamento para reduzir seus teores de umidade, liberam uma certa quantidade de água que pode causar problemas de corrosão, mofo, deterioração de produtos higroscópicos e descolamento de peças. Por isso, é necessário a utilização de determinados produtos para proteção dos itens transportados, principalmente, quando feitos em aço.

~~✍~~ Movimentação: como as caixas exportadas, estão sujeitas a uma grande movimentação, tanto na origem, quanto durante o trânsito e no destino final, as embalagens devem ter resistência e apresentar condições de serem manuseadas por diversos tipos de equipamentos de movimentação.

1.12.1. Os impactos da armazenagem sobre as embalagens

As diferentes técnicas de armazenagem podem afetar profundamente um projeto de embalagem, tendo em vista que dois aspectos causados pelos locais onde os produtos estão armazenados são muito importantes: as condições climáticas e a forma de empilhamento. Além disto, devem ser considerados, ainda, o tempo de estocagem, a facilidade de identificação, o ataque de agentes biológicos, dentre outros.

Quanto às condições climáticas, deve ser prevista, principalmente para as embalagens destinadas à exportação, condições de estocagem ao tempo, ou mesmo intempéries durante o transporte.

Quanto às condições de empilhamento, deverão ser determinados os esforços necessários à compressão vertical, sejam nos armazéns, quanto durante o transporte, devido a presença de esforços dinâmicos (Moura, 1997).

1.12.2. Os impactos do transporte sobre as embalagens

As dimensões das embalagens e dos acondicionadores, para que possam aproveitar ao máximo o espaço dos equipamentos de transporte, deverão ser projetadas em função das limitações dos equipamentos ou veículos de transporte. Estas constituem referências externas para o dimensionamento geométrico dos contenedores (Moura, 1997).

No caso de exportações que utilizam o modal rodoviário para a Argentina, temos que a altura máxima da carga permitida para circulação naquele país é de 2,1m, enquanto que, para o território nacional, a altura permitida é de 2,4m.

1.12.3. A mão-de-obra e o desenvolvimento de embalagens

A utilização de embalagens, mesmo com toda a automação existente, necessita, ainda, de muita mão-de-obra para sua confecção, inspeção e movimentação dos volumes produzidos. Como a mão-de-obra é um dos elementos mais caros dos custos globais de distribuição, é necessário fazer um projeto que contemple (Moura, 1997):

- ✍ Uma movimentação do contenedor com um mínimo de movimentos individuais dos operadores que confeccionam o mesmo.
- ✍ Facilidades de inspeção e desmontagem.
- ✍ Uma interação segura com o elemento humano, evitando processos trabalhistas e um prejuízo para a imagem da empresa.

1.13. Tipos de embalagens de transporte

Para a distribuição e o transporte de produtos, existem, atualmente, uma ampla variedade de contenedores que devem ser escolhidos, visando contrabalancear às necessidades de dois pontos fundamentais no sistema: as necessidades vinculadas aos materiais transportados e a estrutura montada para o canal de distribuição.

Para tanto, Pichler (1982), define como embalagens utilizadas no transporte, os seguintes produtos: fardos, sacos têxteis, sacos de papel, sacos plásticos, sacos compostos, embalagens de madeira, caixas de papelão, caixas plásticas, caixas reutilizáveis, caixas de materiais combinados, tambores de

fibra, tambores de aço, bombonas plásticas, bombonas de vidro, tambores de madeira, tambores combinados, barris de madeira e carretéis.

Contudo, como a maior parte destas embalagens não se aplica ao transporte de componentes metálicos, serão detalhados, apenas, os seguintes produtos utilizados na indústria automotiva para atender às exportações: embalagens de madeira, caixas de papelão, caixas reutilizáveis (plásticas ou metálicas).

1.13.1. Caixas de madeira descartáveis

A madeira, tem sido, durante séculos, o material tradicional para embalagens. Porém, devido à devastação constante de áreas florestais e ao aparecimento de produtos alternativos, a sua utilização passou a ser questionada e, em alguns casos, vem perdendo terreno (Moura, 1997).

A característica principal das embalagens de madeira consiste no fato de terem os custos individuais mais competitivos que as similares metálicas e plásticas, chegando a custar aproximadamente cinco vezes menos que estas últimas (Haberli, 2000).

São os seguintes, os tipos básicos de embalagem de madeira descritas por Pichler (1982):

- ~~///~~ Caixas de madeira serrada;
- ~~///~~ Engradados;
- ~~///~~ Caixas de madeira compensada;
- ~~///~~ Caixas aramadas;
- ~~///~~ Bases de madeira.

As caixas de madeira serrada subdividem-se em cinco tipos: tipo 1, usadas para pequenas cargas e possuindo altura máxima de 30cm; tipo 2, caixas com testeiras enquadradas, bastante resistentes e indicadas para produtos mais pesados; tipo 3, construída com montantes externos; tipo 4, construídas com montantes internos; tipo 5, utilizadas para produtos agrícolas.

As caixas com maiores dimensões, destinadas a cargas superiores a 100kg (acondicionamento de produtos metálicos, por exemplo), são normalmente do tipo 2, com testeiras enquadradas. Devem possuir calços no caso de ser necessário a movimentação mecânica, permitindo a entrada dos garfos de empilhadeiras ou barras ligadas ao içamento (Pichler, 1982);

Engradados: engradados são caixas que têm a estrutura de madeira serrada, formando treliças ou grades. Podem ser abertos ou fechados. O engradado aberto é utilizado quando o produto pode ou deve ficar sujeito a uma certa exposição. Quando o mesmo recebe uma proteção (chapas finas, de no máximo 4mm, de fibra ou compensados) sem função estrutural ele recebe o nome de engradado fechado (Pichler, 1982);

Caixas de compensado: as caixas de madeira compensada são formadas de painéis constituídos de chapas reforçadas com peças de madeira serradas, podendo ter diversos tamanhos (Pichler, 1982). São indicadas, principalmente, para o transporte aéreo, devida a sua alta resistência e baixo peso. A relação favorável entre tara e volume, combinada com elasticidade natural, que lhe faculta absorver choques, explica a vantagem do seu uso (Moura, 1997);

Caixas aramadas: são caixas constituídas de chapas finas, de madeira franqueada, com espessura da ordem de 3mm, reforçadas por arame

grampeado. São bastante leves e montadas sem qualquer pregação, sendo o fechamento feito pelos próprios arames (Pichler, 1982);

Bases de madeira (palete): São embalagens utilizadas para produtos que necessitam apenas de uma base para serem movimentados, facilitando a distribuição da respectiva carga em contêineres, carrocerias ou outros equipamentos (Pichler, 1982).

Conforme já ressaltado, um dos grandes problemas das embalagens de madeira para exportação de componentes metálicos é a liberação de água no interior das mesmas, o que facilita a oxidação de partes metálicas expostas dos materiais transportados. Por isso, é aconselhável um controle rígido do percentual de umidade da madeira para evitar tal problema. Segundo a norma interna da Fiat Automóveis, tal valor deve encontrar-se abaixo de 20% de umidade. Mesmo assim, as embalagens de madeira obrigam a utilização de produtos químicos para proteção de itens de origem metálica. Estes produtos, denominados, inibidores voláteis de corrosão, protegem tais componentes da umidade liberada no interior das caixas, sublimando-se sobre a superfície das peças, impedindo reações que danifiquem as mesmas.

Para isso, ao serem confeccionadas, estes volumes devem ser revestidos internamente com materiais que contenham estes inibidores. Normalmente, são utilizadas bobinas plásticas ou de papel que são tratadas para conter tal produto químico.

Deve-se ressaltar, ainda, que tais produtos devem ser considerados, no cálculo dos custos totais das embalagens, tendo em vista que representam um percentual considerável sobre as mesmas.

Mesmo assim, as embalagens de madeira apresentam algumas vantagens, tais como: fricção de superfície de carga; mudança de utilização que proporciona variações ilimitadas a um custo baixo; flexibilidade de identificação fácil, também, a um custo baixo.

O mercado, dispõe, hoje, de uma gama de produtos muito variada para embalagens descartáveis de madeira. Algumas, inclusive, com possibilidades de reutilização, devido as suas características de montagem e fechamento que danificam pouco sua estrutura. Como exemplo, A embalagem ExPak, do fabricante Nefab, que possui para um volume de até 1,0 m³, resistência de 3,5 ton/m² e empilhamento de 1+5 embalagens. Contudo, deve-se ressaltar que, para este tipo de embalagem, a reutilização não é garantida pelo fabricante.

1.13.2. Caixas de papelão ondulado

A caixa de papelão ondulado é o tipo de embalagem não retornável mais utilizado hoje para uma grande gama de mercadorias de consumo e bens industriais. A ondulação do papelão, nas partes externas segue uma direção vertical de modo a conferir mais resistência ao empilhamento.

Sua estrutura básica é formada por um ou mais elementos ondulados (miolos), fixados a um ou mais elementos planos (capas), por meio de adesivo aplicado no topo das ondas.

Porém, a grande desvantagem deste tipo de embalagem e que pode ser um fator limitador, dependendo da forma como o canal de distribuição é estruturado, baseia-se na perda de resistência quando as mesmas se encontram em ambientes úmidos. Conforme estudos feitos, outro fator que

impacta diretamente na resistência destas embalagens é o tempo utilizado no acondicionamento. Desta forma, temos, como parâmetros, as seguintes informações (Moura, 1997):

~~✍~~ Para 30 dias sob carga constante, a resistência ao empilhamento tende a diminuir em aproximadamente 40%;

~~✍~~ Para uma umidade relativa em torno de 75 a 85%, ocorre uma redução da resistência ao empilhamento em torno de 50%.

Porém, as embalagens de papelão apresentam, sobre as de madeira, muitas vantagens: eliminam a mão-de-obra de carpintaria; eliminam o espaço ocupado pela carpintaria; eliminam o espaço ocupado pelas caixas de madeira; o seu fechamento é mais rápido; são muito mais leves; as caixas de papelão não estragam as demais do mesmo carregamento (Moura, 1997).

Conforme catálogo do fabricante Kpack, um produto desenvolvido, atualmente, com uma nova tecnologia e que já se encontra disponível no mercado, é uma embalagem de papelão, chamada de *bag-in-box*, em formato octogonal, reciclável e biodegradável que oferece alta resistência ao empilhamento, vibração e impacto, com capacidade para 1.000 litros e destinada a cargas pastosas e granuladas. Outro produto desenvolvido pelo mesmo fabricante, e, recentemente lançado, consiste em um palete, também, fabricado em papelão ondulado, chamado *one-way*, bem mais leve que os de plástico ou madeira e de fácil movimentação por empilhadeiras ou carrinhos manuais, resistindo a qualquer tipo de carga seca. Como característica de diferenciação de ambos os produtos, é o fato de serem totalmente

biodegradáveis, não oferecendo custos adicionais ao comprador após a entrega do produto.

Vale ressaltar, ainda, que para a exportação de diversos produtos, é comum a utilização de caixas de papelão como fator de proteção para itens que são transportados e distribuídos em caixas de madeira, plásticas ou metálicas.

1.13.3. Caixas reutilizáveis (plásticas, metálicas ou de madeira)

As caixas reutilizáveis são, geralmente, de plástico (polietileno) ou metálicas e, segundo Moura (1997), o custo de propriedade destas embalagens (metálicas ou plásticas) é sensivelmente reduzido, quando se considera a mais ampla faixa de movimentação de materiais – desde a matéria-prima até o seu consumo – significando que a economia por caixa pode tornar-se muito grande.

Conforme catálogo do fabricante de embalagens plásticas reutilizáveis Unipac, algumas características técnicas deste tipo de contenedor são: capacidade máxima de carga de 1.100 kg, empilhamentos de até 1+3 caixas, relação de retorno do volume da embalagem vazia em torno de 3:1.

Outras vantagens destas embalagens plásticas ou metálicas que podem ser enumeradas são: resistência à umidade; resistência a agentes químicos; superfícies lisas, sem pregos, parafusos ou grampos que possam danificar os produtos transportados; durabilidade; higiênicos; muito mais duráveis que os de madeira (Moura, 1997).

Porém, possuem certas desvantagens, tais como: são escorregadias; apresentam alto custo, podendo chegar a cinco vezes mais quando comparado às embalagens de madeira (Moura, 1997).

Atualmente, encontram-se no mercado, algumas embalagens reutilizáveis, confeccionadas em madeira com características apropriadas ao transporte rodoviário. Um destes modelos, chamado RePak, fabricado pela empresa Nefab, consegue atender as seguintes condições técnicas: volume de 1 m³, carga total de 2 ton, empilhamento de 1+5 embalagens. Para curtas distâncias (até 50 km), o fabricante garante a sua utilização algumas dezenas de vezes dentro de certas condições ambientais e de transporte. Porém, possui a desvantagem de ter o custo muito próximo das embalagens fabricadas com outros materiais, tais como plásticos ou aço.

1.14. Custos associados às embalagens

Uma das tendências das empresas, especialmente para as movimentações internas que se realizam dentro das fábricas é a de se utilizar recipientes pequenos, leves e reutilizáveis – visando atender à filosofia JIT – de modo à eliminar tudo aquilo que não acrescenta valor (Moura, 1997).

Deste modo, considera-se que qualquer embalagem, principalmente a descartável, é considerada uma perda, pois não adiciona valor ao produto. Isto significa que a sua eliminação, em muitas fábricas, tem se tornado um objetivo a ser alcançado. Ainda para Moura (1997) a utilização de pequenos contenedores reutilizáveis, também não adiciona valor ao produto, mas reduz os custos.

Segundo Pichler (1982), o tratamento dado no desenvolvimento de uma embalagem, deve prender-se sempre à necessidade de reduzir custos de distribuição física. Isto significa que os custos de embalagem e os custos

associados à mesma, quando somados, podem atingir valores muito significativos.

A logística encara a embalagem como um custo situado entre o custo da própria embalagem e os ganhos da eficiência da distribuição. Neste contexto, tentar projetar uma embalagem que proporcione um aproveitamento de 100% de proteção e o máximo de eficiência na movimentação e estocagem é uma das grandes expectativas das organizações. Portanto, do ponto de vista econômico, a embalagem deve propiciar a distribuição da produção sob as condições mais adequadas, de modo a apresentar também o menor custo geral.

Para Moura (1997), as principais parcelas que compõem os custos totais de uma embalagem são:

- ~~///~~ Custo da embalagem vazia;
- ~~///~~ Custo de armazenagem e movimentação da embalagem;
- ~~///~~ Custo de embalagem e movimentação do produto;
- ~~///~~ Custo do armazenamento do produto acabado;
- ~~///~~ Custo de transporte;
- ~~///~~ Custo de seguro;
- ~~///~~ Perdas.

Sobre a redução dos custos dos materiais de confecção e embalagem, Kobayashi (2000), argumenta que esta redução não é conseguida, unilateralmente, forçando os fornecedores a abaixar o preço unitários dos materiais. Para ele, esta discussão toca não somente a organização, mas todo o canal logístico implantado. Isto significa que, existem diversas possibilidades

que proporcionam uma diminuição nos custos de embalagens tais como: modificação do tipo de embalagem utilizada; utilização de recipientes flexíveis ou reutilizáveis; utilização de contenedores que propiciem uma composição melhor para o transporte; simplificação do número de tipos de embalagens utilizadas, reduzindo os estoques destas e também de produtos necessários à confecção das mesmas; revisão das estruturas atuais das embalagens, simplificando ou eliminando separadores internos ou outros componentes.

Outro fator importante, também, citado por Kobayashi (2000) é que, normalmente, as empresas especificam procedimentos de confecção de uma maneira acima do necessário, o que, provoca, custos maiores tanto na compra dos produtos quanto no tempo despendido pelos operadores que executam tal tarefa. Portanto, para se evitar custos desnecessários, uma embalagem deve ser projetada de acordo com a necessidade real daquilo que se deseja transportar ou distribuir.

1.15. A embalagem e a questão ambiental

As questões ambientais, referidas como a revolução do *marketing* verde, tornaram-se muito importantes a partir da década de 80. Com isto, temas como reciclagem e descarte de resíduos sólidos tornaram-se tópicos discutidos e cobrados pela sociedade e sensíveis politicamente (Lambert, 1998). Na Europa, por exemplo, Itália, Dinamarca e Noruega estão entre os países que possuem legislação específica para o meio ambiente e reciclagem. Na Alemanha, já se estuda a possibilidade de se proibir contêineres de papelão ondulado, materiais de espuma plástica e paletes de madeira

Desta maneira torna-se evidente que a preocupação ambiental passou a ser ponto de análise e preocupação nos novos projetos de embalagem, tendo em vista, que as mesmas, ao final do processo, são responsáveis por uma grande quantidade de resíduos sólidos.

Para Banzato (2000), uma onda de ambientalismo, aliada a uma demanda de qualidade do meio ambiente, está forçando diversos fabricantes de paletes de madeira a examinarem as práticas de seu negócio.

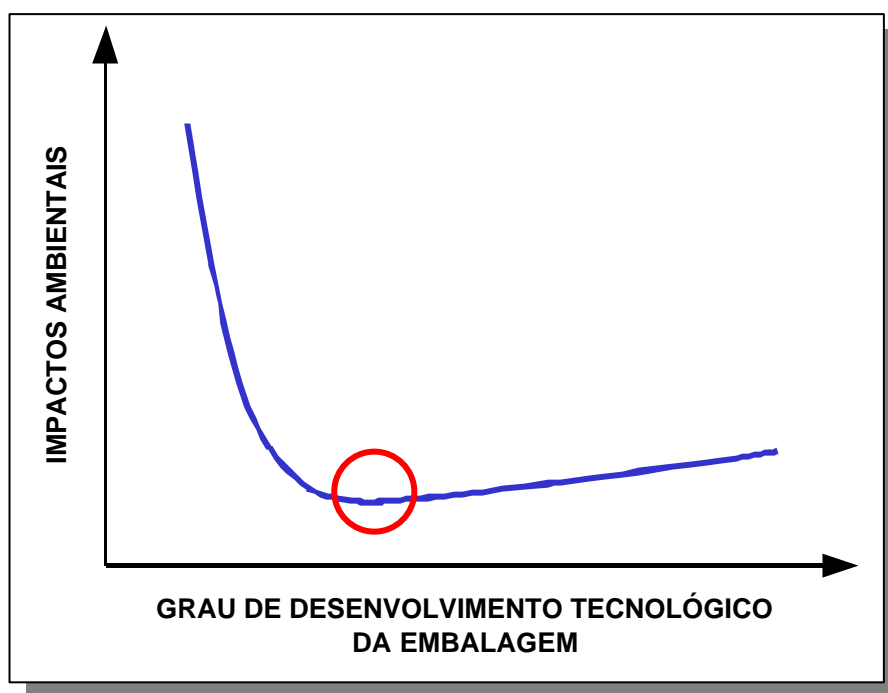
Segundo o *environmental report* do fabricante de embalagens NEFAB para o ano de 1999, é destacado que a otimização de um tipo de embalagem deve passar, necessariamente, pelos impactos ambientais que a mesma provoca. Para este fabricante, a relação existente entre o grau de desenvolvimento tecnológico de uma embalagem e seus impactos ambientais se manifesta conforme esquema apresentado na figura 4. Através dela, verifica-se que a região ótima é aquela delimitada pela circunferência. Isto significa que esta região traz uma embalagem com um desenvolvimento tecnológico adequado às necessidades do produto com pequenos impactos ambientais provocados.

Além disso, constata-se, também, que a utilização de embalagens rústicas ou com pouca tecnologia aplicada, tende a gerar conseqüências significativas ao ambiente, da mesma forma, que, a partir de determinado ponto, a utilização de embalagens tecnologicamente avançadas não reduzem estes impactos e passam a gerar custos desnecessários ao processo.

Ainda dentro deste novo contexto Lambert (1998) descreve uma pesquisa realizada pela Gallup para a *American Paper Institute*, que revelou alguns conceitos sobre os consumidores americanos: 54% dos clientes estavam

interessados em adquirir produtos embalados em contêineres de papel reciclado; 70% dos consumidores adquiririam produtos de papel reciclado.

Figura 4: Desenvolvimento tecnológico da embalagem x impacto ambiental



Fonte: NEFAB Environmental Report 1999

Desta forma, nota-se que o foco de quem compra embalagens descartáveis, mudou nos últimos anos, sendo que a missão, a partir de agora, é criar soluções ambientalmente responsáveis, a um custo eficaz, satisfazendo as necessidades da movimentação de materiais. Assim, é de se prever que em um futuro próximo, essas embalagens de madeira não serão mais utilizadas, devendo ser feitas, também, em outros materiais ecologicamente corretos. Os esforços se voltarão para uma melhor utilização de recursos, entre os quais, a utilização de menos árvores, que propiciará um menor volume de resíduos enviados aos aterros e lixões.

1.16. Logística Reversa (Fluxo reverso)

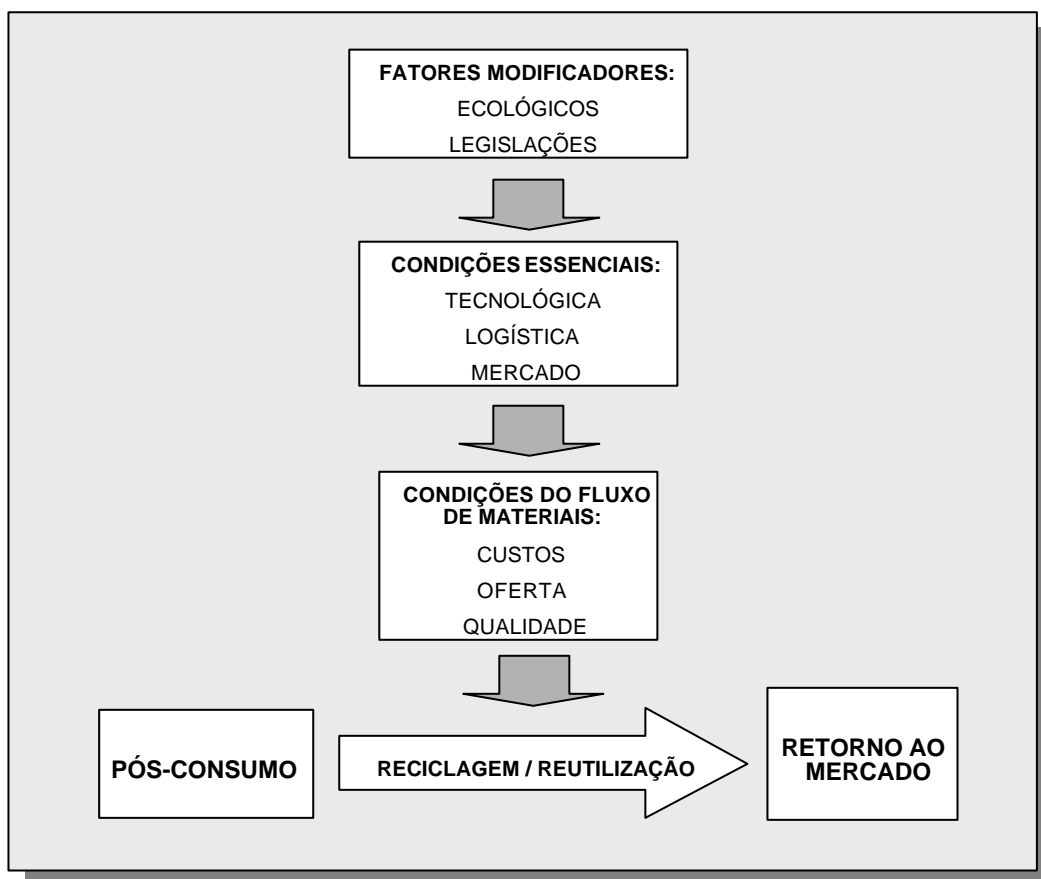
Até recentemente, a logística contemplava sua cadeia unidirecionalmente, focalizando o processo de sua origem até o destino final, deixando de lado todas as atividades ligadas ao tratamento de resíduos gerados, tais como movimentação, reutilização e reciclagem.

Devido a esta situação, que gera anualmente, alguns milhões de toneladas de resíduos, a Comunidade Européia adotou a Diretiva 94/62 que busca harmonizar as normas dos diferentes países membros com a finalidade, primeiro, de reduzir os impactos negativos das embalagens, e, em segundo lugar, assegurar o livre comércio na União Européia. Assim, se estabeleceu uma hierarquia de medidas que compreende os seguintes pontos: reduzir os resíduos na origem dos mesmos; utilizar materiais recicláveis; reutilizar os materiais, maximizando o nível de rotação; implementar sistemas de recuperação; reciclar continuamente os materiais. Isto significou uma ampliação da área de atuação da logística, a qual passou a controlar atividades que acontecem após o recebimento do produto/serviço pelo cliente, isto é, uma maior e mais efetiva gestão dos fluxos reversos (Slijkhuis, 2000).

Portanto, pode-se definir que a logística reversa como a parte da logística que tem o objetivo de relacionar tópicos como redução, conservação da fonte, reciclagem, substituição e descarte às atividades logísticas de compras, suprimentos, tráfego, transporte, armazenagem, estocagem e embalagem (Lambert, 1998).

Esta parte da logística, segundo Leite (2000), possui dois pontos modificadores básicos: um, de origem ecológico, proveniente de diversos setores da sociedade, tais como, governo, sociedade ou empresas; outro, de origem governamental, que se manifesta na forma de novas regulamentações, incentivos fiscais ou promoções. Estes fatores, atuam sobre algumas condições essenciais que, por sua vez, agem sobre algumas condições do fluxo dos materiais, alterando a forma como os produtos retornam ao mercado. A figura 5 busca relacionar esses elementos nos fluxos de distribuição reversa.

Figura 5: Canais de distribuição reversos



Fonte: LEITE, Paulo Roberto. Canais de Distribuição Reversos (*Supply Chain Reverso*).

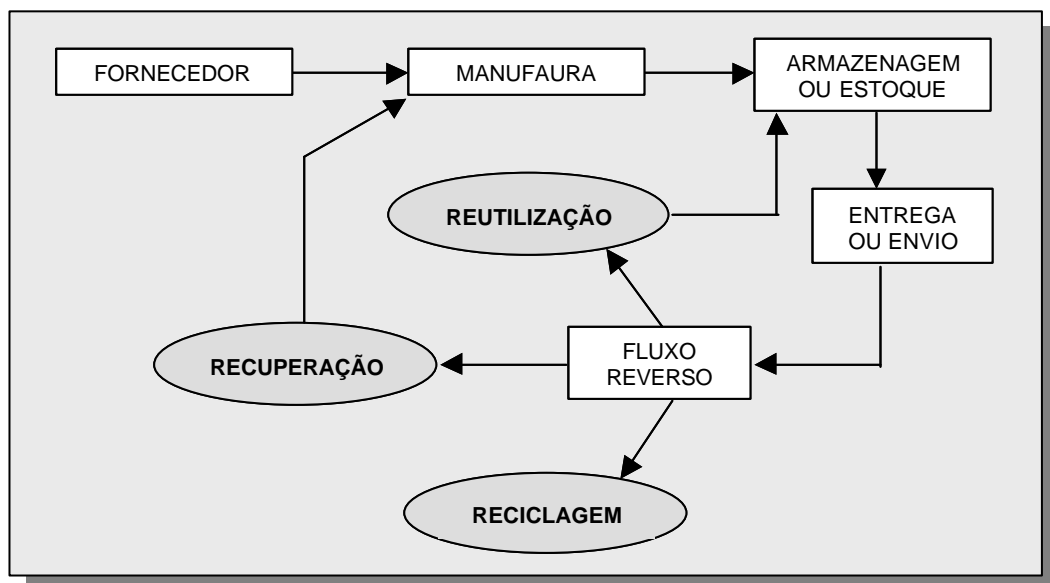
Revista Tecnológica, São Paulo, ano V, n. 46, p. 46-48, set/1999]

Segundo MOURA (1998), a logística reversa acrescenta três movimentações potenciais a esta logística de distribuição e, em particular, às embalagens:

- ✍ Reutilização;
- ✍ Recuperação;
- ✍ Reciclagem.

Para este primeiro ponto, Hope (2000) reforça que, está delineando-se, cada vez mais, esta tendência de utilização de embalagens retornáveis, reutilizáveis ou de múltiplas viagens, para produtos usados nos mais diversos pontos tais como montadoras, armazéns de varejo, lojas e expedições entre plantas. Um esquema simplificado, que pode ser utilizado para demonstrar tal sistema de embalagens é o representado pela figura 6.

Figura 6: Fluxo reverso para embalagens reutilizáveis



Fonte: Adaptação de Moura (1998).

Porém, um dos maiores desafios deste sistema de embalagem retornável é a administração e o rastreamento dos contenedores, tendo em vista que, caso não haja uma transparência na coordenação e controle entre todos os parceiros da cadeia, estes poderão ser facilmente perdidos ou extraviados.

Uma opção que aparece como alternativa para superar este problema é a terceirização da administração, da logística e da confecção dos contenedores reutilizáveis.

Haberli (2000) ainda destaca que o investimento em um sistema de embalagem reutilizável requer um estudo crítico e uma comparação com o sistema que utiliza volumes descartáveis, tendo em vista que o embasamento da compra em termos dos valores unitários dos contenedores poderá fornecer um resultado bem diferente daquele que procura estudar todo o canal. Conforme o autor, vários documentos têm demonstrado que, a utilização de embalagens reutilizáveis, dentro da realidade automobilística, pode ser muito lucrativa tanto técnica quanto economicamente.

Contudo, a Logística Reversa apresenta-se, ainda, pouco explorada e, para Ballou (1993), algumas características que poderão mudar este quadro, serão:

- ~~///~~ Conscientização da população;
- ~~///~~ Aumento da quantidade de resíduo sólido;
- ~~///~~ Encarecimento da matéria-prima original.

1.16.1. O uso de operadores logísticos na Logística Reversa

De acordo com Lambert (1998), o uso de operadores logísticos, pode representar um fator competitivo para as empresas instaladas em diversos

mercados, tendo em vista o conhecimento específico e a estrutura que estas empresas já dispõem na gestão de fluxos diretos.

Para as empresas que contratam estes serviços, existe a possibilidade de ganhos, obtidos através de economias em custos de recolhimento de lixo e retrabalho de embalagens danificadas.

Muitos operadores, estão descobrindo que a Logística Reversa pode ser um bom mercado de atuação, concentrando atividades de retrabalho de produtos e controle e administração de embalagens reutilizáveis. Estes operadores estão descobrindo que, para as organizações, o foco principal é produzir e distribuir e não reciclar.

1.17. Regime aduaneiro aplicado ao fluxo reverso

O regime aduaneiro aplicado ao fluxo reverso de um sistema de embalagens é denominado de Exportação Temporária e é descrito de acordo com instrução normativa número 50/97 expedida pela Receita Federal.

Conforme artigo 1º desta normativa:

“Consideram-se sob o regime aduaneiro especial de admissão temporária ou de exportação temporária, independente de outros procedimentos administrativos que não os previstos nesta norma, os recipientes, embalagens, envoltórios, carretéis, separadores, *racks*, *clip locks*, e outros bens com finalidade semelhante, que ingressarem no território aduaneiro ou dele saírem vinculados a mercadoria importada ou exportada, por serem necessários ao seu transporte, acondicionamento, preservação ou manuseio.”

Para que seja homologado o fluxo, a Superintendência Regional da Receita Federal, deverá emitir uma autorização para a respectiva empresa solicitante através de um ato declaratório.

A empresa, por sua vez, para fins de fiscalização, deverá manter um controle, através de uma conta-corrente, das operações de entrada ou saída das mercadorias (embalagens) e o respectivo saldo presente em território nacional.

A legislação fiscal vigente exige, ainda, a emissão em separado de documentos fiscais para os contenedores em regime especial, tais como notas fiscais e faturas sem cobertura cambial.

2. METODOLOGIA

2.1. Considerações iniciais

Os tópicos apresentados na revisão literária, tiveram como finalidade fornecer conceitos e informações necessárias ao levantamento dos produtos, fluxos e dados, os quais, ao serem analisados, deverão fornecer o resultado esperado para a pesquisa proposta.

Desta forma, visando estruturar o respectivo estudo, é proposta uma metodologia para adequação destas atividades, onde são colocadas as formas de apuração das informações e a maneira pela qual serão apurados os custos dos fluxos que utilizam embalagens reutilizáveis e descartáveis.

2.2. Tipo de pesquisa utilizada

Do ponto de vista de sua natureza a pesquisa foi do tipo aplicada, tendo em vista que buscava-se gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de um problema específico da organização em questão.

Sob o aspecto formal apresentou-se do tipo qualitativa uma vez que não foi necessário o uso de métodos e técnicas estatísticas. Além disso, o processo e o seu significado foram os focos principais de abordagem, sendo os dados coletados de natureza secundária fornecidos pelo próprio ambiente analisado.

Dentro do aspecto de seu objetivo, a pesquisa foi do tipo exploratória visando proporcionar maior familiaridade com o problema, tornando-o mais explícito. Por isso, tornou-se necessário realizar um levantamento bibliográfico e entrevistas com pessoas com experiência prática sobre o problema.

Do ponto de vista de procedimentos técnicos o trabalho será feito através de um estudo de caso pois foi desenvolvido uma pesquisa mais aprofundada e exaustiva de apenas dois objetos (sistemas de embalagem reutilizável e descartável) visando conhecê-los de maneira ampla e detalhada.

2.3. Instrumento de coleta de dados

Como instrumentos para coleta de dados de uma pesquisa, Silva (2000) apresenta as seguintes técnicas:

- ~~✍~~ Observação: quando se utiliza os sentidos na obtenção de dados de determinados aspectos da realidade.
- ~~✍~~ Entrevista: quando se obtém a informação de um entrevistado, sobre determinado assunto ou problema.
- ~~✍~~ Questionário: quando as informações são obtidas através de respostas por escrito, provenientes de um grupo ou uma série ordenada de perguntas.
- ~~✍~~ Formulário: que corresponde a uma coleção de questões perguntadas e anotadas por um entrevistador numa situação face a face com a outra pessoa/informante.

Destes instrumentos, foi adotado o sistema de entrevista na forma estruturada ou padronizada, realizada com pessoas chaves do processo. Estas entrevistas foram feitas com gerentes e chefes de serviço tanto na planta brasileira (pessoalmente) quanto na argentina (por telefone) e que fazem, atualmente, a gestão destes sistemas de embalagens.

2.4. Etapas da metodologia

A metodologia proposta é dividida, basicamente, em duas etapas representadas pelas atividades:

- ~~✍~~ Coleta dos dados referentes aos canais de distribuição.
- ~~✍~~ Mensuração dos dados coletados.

Inicialmente, serão levantados todos os recursos necessários ao funcionamento do sistema, através de entrevistas estruturadas. Com a obtenção destes dados, passa-se a segunda etapa, representada pelo agrupamento e mensuração dos respectivos custos de modo a obter o valor total gasto para cada canal de distribuição. Desta forma, irá se comparar qual dos fluxos implantados se mostra mais rentável, do ponto de vista econômico, para a Fiat automóveis.

2.5. Coleta de dados

Esta etapa consiste em identificar todos os componentes inerentes aos fluxos pesquisados, buscando conhecer basicamente:

- ~~✍~~ Os recursos utilizados.
- ~~✍~~ A organização dos canais.
- ~~✍~~ Os custos financeiros envolvidos.

Os recursos presentes, bem como a forma como os canais encontram-se montados deverão ser levantados através de entrevistas estruturadas junto aos responsáveis pela gestão dos fluxos, através de amostra intencional com o gerente e os chefes de serviço do respectivo setor de controle.

Os questionamentos básicos a serem respondidos por esta amostra entrevistada deverá identificar os seguintes componentes:

- ~~✍~~ Quais os recursos utilizados nos fluxos (materiais diretos, materiais auxiliares, mão-de-obra, etc).
- ~~✍~~ Quais as operações ou atividades efetuadas necessários à viabilização dos canais (movimentação, armazenagem, transporte, etc).
- ~~✍~~ Como são estruturados os canais e a forma de funcionamento dos respectivos fluxos.
- ~~✍~~ Qual o custo dos recursos e das operações presentes no sistema.

Deve se ressaltar, ainda, que os dados obtidos serão dispostos em quadros que possibilitarão a descrição dos diversos tipos de custos vinculados a cada fluxo e o gasto final unitário para desenho e embalagem analisados. Serão criados, também, gráficos de coluna para cada componente da amostra de modo a facilitar a compreensão dos valores finais obtidos.

2.6. Procedimento para mensuração dos dados obtidos

A segunda etapa deverá ser caracterizada pela mensuração dos dados coletados de modo a fornecer o custo final de cada fluxo pesquisado.

Para facilitar esta atividade, será utilizada um método para apuração dos respectivos custos, o qual, pelos fatores abaixo apresentados, deverá ser o método do custeio direto, chamado, também, variável.

2.6.1. Características dos métodos de custos

Segundo Padoveze (2000), as duas metodologias de apuração dos custos dos produtos, consideradas como clássicas, são a forma de custeamento direto (variável) ou o método do custo por absorção.

O primeiro considera somente os custos variáveis ligados ao produto, ou seja, os custos e despesas que tem relação proporcional e direta com a quantidade de produtos fabricados ou serviços realizados. O segundo (por absorção), considera todos os gastos industriais, diretos e indiretos, para se obter o custo do produto, sendo que estes gastos são atribuídos aos produtos por critérios de distribuição.

Além desses métodos clássicos, existem outras formas de se apurar o custo de um produto que não serão abordados aqui, tal como, o método de custeio por atividades, chamado também de Método de Custeio ABC.

A figura 7 ilustra um esquema contendo os tipos de gastos que são considerados para cada método de custeio.

2.6.2. Terminologias empregadas na mensuração dos dados

O objetivo deste tópico é apresentar alguns conceitos descritos por Padoveze (2000) e que serão utilizados posteriormente, no processo de mensuração dos dados coletados:

~~///~~ **Gastos:** Gastos são todas as ocorrências de pagamentos, custos ou despesas, isto é, representam ocorrências de grande abrangência e generalização.

~~✍~~ **Investimentos:** São gastos efetuados em ativos ou despesas que serão imobilizados ou diferidos, devendo ser considerados em função de sua vida útil ou benefícios futuros.

Figura 7: Métodos de custeio

TIPO DE GASTO	MÉTODO DE CUSTEIO			
Materiais diretos e Embalagens	Direto	Absorção	ABC	RKW
Despesas variáveis				
Mão-de-obra direta				
Depreciação				
Mão-de-obra indireta				
Despesas gerais industriais				
Despesas gerais administrativas				
Despesas gerais financeiras				

Fonte: Adaptação de Padoveze (2000)

~~✍~~ **Custos:** São os gastos que não representam investimentos e que são necessários para fabricação dos produtos ou prestação de serviços. De maneira geral estão ligados à área industrial da empresa.

~~✍~~ **Despesas:** Despesas são gastos necessários para vender ou enviar os produtos. De modo geral são ligados às áreas comerciais e administrativas. Vale ressaltar, que o custo do produto, quando vendidos, transformam-se em despesas.

~~///~~ Perdas: São eventos econômicos negativos ao patrimônio da empresa, tais como deterioração anormal de ativos, capacidade ociosa, etc.

2.6.3. Dados mensurados

De acordo com o esquema ilustrativo da figura 6, os dados a serem mensurados deverão compreender somente os recursos ligados diretamente à confecção e distribuição das embalagens, sendo representados por:

- ~~///~~ Custos dos materiais diretos (embalagens e materiais auxiliares).
- ~~///~~ Custos de mão-de-obra.
- ~~///~~ Custos de transporte (expedição e retorno).
- ~~///~~ Custos de movimentação e armazenagem para o fluxo reverso.
- ~~///~~ Custos de depreciação.
- ~~///~~ Custos de reparação das embalagens.

Vale ressaltar que a depreciação é considerada, normalmente, como um gasto fixo, porém, segundo Padoveze (2000), em algumas atividades, onde a aplicação e o valor do equipamento são elementos essenciais para a produção ou prestação de algum serviço, é possível o tratamento destes gastos, como custos variáveis. No caso específico deste trabalho, os investimentos em embalagens serão considerados como gastos variáveis de depreciação de acordo com a sua utilização e não por tempo de serviço.

2.6.4. Justificativa de utilização do Método de Custeio Direto

A apuração dos custos baseou-se nos seguintes pontos apresentados por Padoveze (2000), para escolha do método empregado:

- ✍ O custo dos produtos são mensuráveis objetivamente, pois não sofrerão processos arbitrários ou subjetivos de distribuição de custos comuns;
- ✍ A análise dos custos diretos permitem uma melhor avaliação pelos gerentes tendo em vista que os custos estão mais próximos da fábrica e de suas responsabilidades.
- ✍ O custeamento direto possibilita mais clareza no planejamento e na tomada de decisão.

Além disso, a apropriação dos custos por esta metodologia tende a não enviesar a apropriação dos custos dos produtos com rateios dos custos indiretos sem bases científicas.

3. ESTUDO DE CASO

3.1. Considerações iniciais

A metodologia apresentada, anteriormente, será aplicada a dois estudos de caso, sendo cada um deles, composto por um sistema diferente de embalagem destinado a exportação. Como já descrito, as embalagens utilizadas pelos respectivos canais podem ser descartáveis, confeccionadas em madeira, e reutilizáveis, confeccionadas em aço.

Os fluxos fazem parte do canal de exportação de materiais existente entre as fábricas da Fiat Automóveis localizadas nas cidades de Betim (Brasil) e Córdoba (Argentina).

O controle deste fluxo é realizado por um setor específico da empresa, instalado fisicamente na fábrica brasileira, denominado Ente de Serviços, o qual apresenta-se ligado a Diretoria Industrial. As entrevistas realizadas bem como os dados coletados foram apurados neste setor junto as pessoas chaves e, especificamente, para os gastos de movimentação das embalagens reutilizáveis na Argentina, os dados foram obtidos no setor Ente de Serviços da planta de Córdoba na Argentina.

É necessário ressaltar que os custos apurados são relativos somente ao fluxo que se inicia em Betim com destino a Córdoba, isto é, para as embalagens reutilizáveis, foi considerado que todos os contenedores não são reutilizados pela fábrica argentina no sentido inverso, devendo retornar ao Brasil, desmontados e vazios. Desta forma busca-se analisar a situação mais crítica possível, tendo em vista que as variações de programações entre as

plantas de Betim e Córdoba são muito freqüentes, com possibilidades reais de concretização. Outro fator considerado, para que a análise seja feita nestas condições, baseia-no fato que as exportações brasileiras contemplam um volume muito maior que as exportações argentinas que acontecem no sentido contrário.

3.2. Recursos utilizados

3.2.1. Embalagens

São utilizadas, atualmente, 57 tipos de embalagens destinadas à exportação de peças. Deste número 53 são embalagens descartáveis confeccionadas em madeira e 04 embalagens reutilizáveis confeccionadas em aço.

Esta grande variação de tipos de embalagens é necessária devido ao grande número de peças exportadas, as quais apresentam grande diversidade de forma e composição. De uma maneira geral, as embalagens são projetadas para atender quatro grupos de peças:

Embalagens para peças metálicas grandes: são as embalagens mais complexas contendo um grande número de componentes internos de fixação e proteção contra choques. São do tipo engradado, sendo confeccionadas em madeira (tipo descartável) ou aço (tipo reutilizável). Exemplo de itens que utilizam este tipo de embalagem: portas montadas, externos de laterais, capôs e pára-lamas.

Embalagens para peças metálicas médias: são utilizadas diversos tamanhos de caixas de compensado ou grades metálicas confeccionadas em aço. Ítens embalados nestes contenedores: suportes, longarinas e reforços.

Embalagens para peças não metálicas: são utilizadas diversos tamanhos de caixas de compensado. Ítens embalados nestes contenedores: volantes, bancos, faróis.

Embalagens para minuterias: são utilizadas diversos tamanhos de caixas de compensado. Ítens embalados nestes contenedores: parafusos, arruelas, pinos.

De um modo geral, a reutilização de embalagens somente é aplicada para o caso de peças metálicas grandes ou médias, tendo em vista que as demais peças, por serem fornecidas por terceiros, são embaladas e entregues diretamente ao operador logístico em caixas de madeira descartáveis.

3.2.2. Materiais auxiliares

Os diversos materiais auxiliares, necessários durante a confecção das embalagens, são utilizados para atender as seguintes funções:

Estrutural: pregos, fitas de aço, fitas adesivas, parafusos.

Proteção: lonas plásticas, inibidores de corrosão (utilizados na forma de saquinhos ou folhas de papel), espumas de proteção, caixas de papelão ondulado, sacos plásticos.

3.2.3. Mão-de-obra

A mão-de-obra utilizada no canal de distribuição é composta por duas partes. Uma, realizada em Betim (Brasil), de confecção da embalagem, e outra, realizada em Córdoba (Argentina), de desmontagem do contenedor.

A mão-de-obra utilizada em Betim, foi terceirizada a um operador logístico o qual executa as seguintes funções:

- ~~✍~~ Recolhimento do material nos almoxarifados da empresa.
- ~~✍~~ Controle da qualidade dos itens recolhidos.
- ~~✍~~ Confecção da embalagem.
- ~~✍~~ Embalagem dos componentes solicitados.
- ~~✍~~ Entrega da embalagem produzida para expedição.

No local de recebimento, em Córdoba, o trabalho de desmontagem das embalagens também é feito por um operador logístico. Vale ressaltar que, no caso dos volumes reutilizáveis, o operador logístico deve realizar ainda a desmontagem correta das embalagens, a movimentação até o pátio de expedição e a unitização das mesmas para o retorno ao Brasil.

3.3. Operações de movimentação

3.3.1. Armazenagem e movimentação interna

A armazenagem, a movimentação interna e a composição da carga sobre os veículos de transporte são a cargo do operador logístico.

Segundo, condições firmadas com a Fiat Automóveis, este operador logístico tem um prazo máximo de quarenta e oito horas para embarque dos volumes produzidos.

Em Córdoba, os volumes recebidos são armazenados ao tempo sem proteção, sujeitos a todas as intempéries da natureza.

A desmontagem das caixas ocorre somente no ato do uso dos componentes pela linha de montagem, podendo ser abertas ao lado da mesma.

3.3.2. Transporte

A expedição dos volumes produzidos fica a cargo da fábrica de Betim, a qual se encarrega de contratar o transporte, controlar o fluxo dos materiais e confirmar o recebimento da carga no destino. Também a importação das embalagens reutilizáveis é administrada pela Fiat Automóveis através do setor Ente de Serviços.

O volume médio transportado por veículo é de aproximadamente setenta e dois metros cúbicos. Os caminhões contratados utilizam carretas do tipo carga seca e não é exigido das transportadoras o uso de material de proteção tal como lona-terreiro.

3.4. Descrição dos canais de distribuição

3.4.1. Sistema de embalagem descartável

O fluxo inicia-se na fábrica de Betim com a transferência ao operador logístico dos materiais programados pela planta de Córdoba.

Faz parte do contrato assinado com o operador logístico, a gestão por parte deste, da compra das embalagens descartáveis em madeira que serão confeccionadas posteriormente.

De acordo com o programa semanal recebido ou solicitação extraordinária, as embalagens são abertas na linha de produção do operador logístico, recebendo os materiais auxiliares de proteção antes dos respectivos componentes. Após o preenchimento dos volumes pelos itens, as caixas são fechadas, emitindo-se, em seguida, etiquetas de identificação que são pregadas nas laterais das mesmas.

As embalagens são, então, disponibilizadas para a expedição, aguardando apenas uma composição da carga para saturação da carreta.

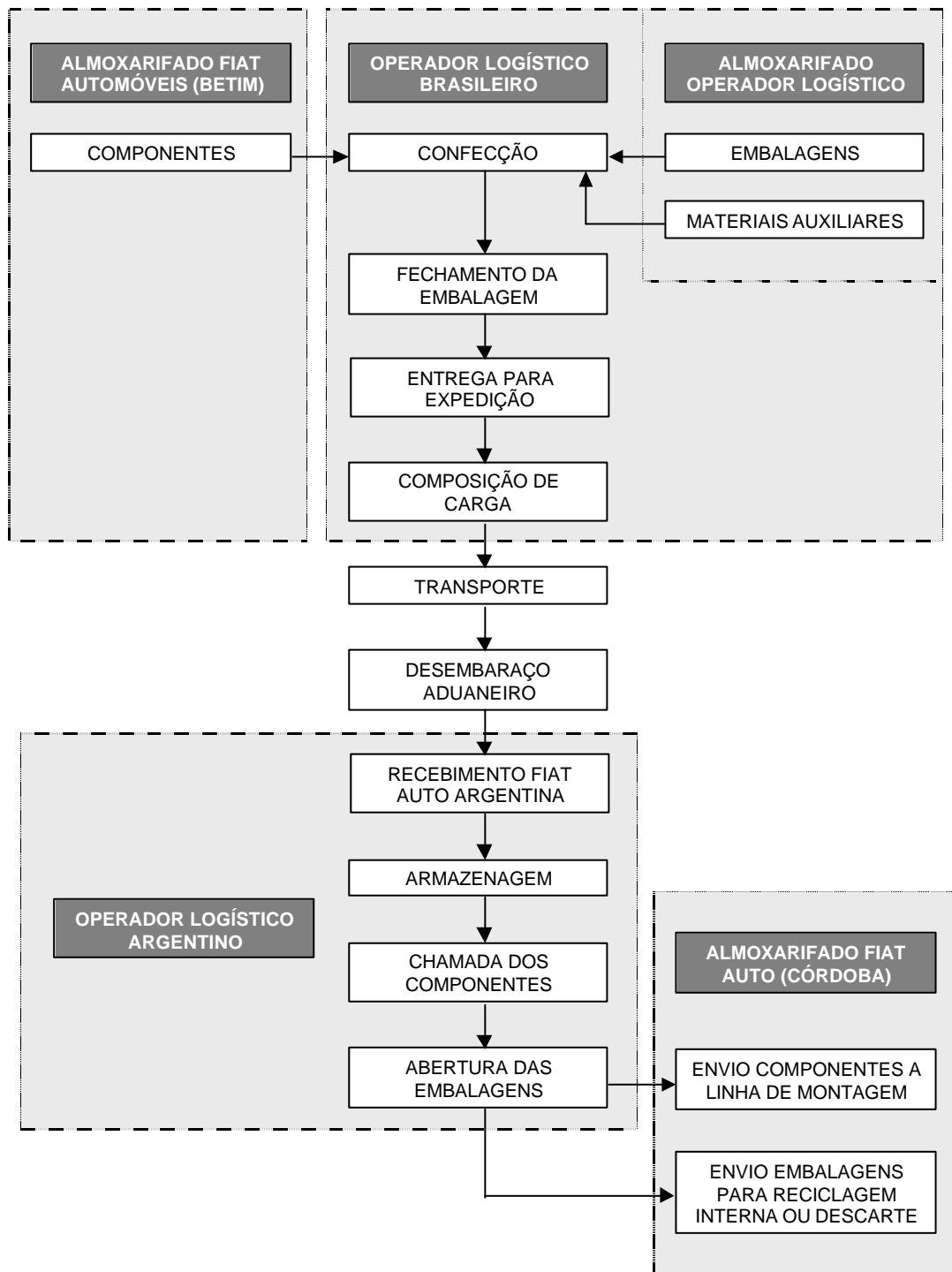
Após liberação da carga, esta segue até o entreposto alfandegário de Uruguiana onde são liberadas as documentações emitidas destinadas à exportação.

As cargas seguem para a planta de Córdoba, ficando separadas num espaço de controle aduaneiro argentino. Com a chamada do material para a linha, estas embalagens são levadas do entreposto para o operador logístico podendo ou não ser retiradas das caixas. Alguns materiais seguem para a linha de montagem diretamente nas embalagens, outros, são retirados pelo operador e enviados à produção em tubulares específicos.

As embalagens de madeira são, então, enviadas a um posto de reciclagem, podendo ser reutilizadas por outros setores ou ser descartadas definitivamente.

A figura 8 representa o atual sistema de embalagem que compreende contenedores descartáveis de madeira.

Figura 8: Fluxo referente ao sistema de embalagem descartável



3.4.2 Sistema de embalagem reutilizável

As embalagens reutilizáveis, ao contrário das descartáveis, são de propriedade Fiat Automóveis.

O operador logístico brasileiro de posse destas embalagens, procede, a partir deste ponto, da mesma maneira que aquela utilizada no fluxo descrito, anteriormente, para as embalagens descartáveis.

A diferença acontece no recebimento dos materiais pelo operador argentino, o qual, após abertura das embalagens, retirada dos componentes e limpeza das mesmas, pode efetuar duas operações:

~~☞~~ Envio a área de embalagem do operador para reutilização das mesmas, as quais retornarão ao Brasil contendo materiais da planta argentina.

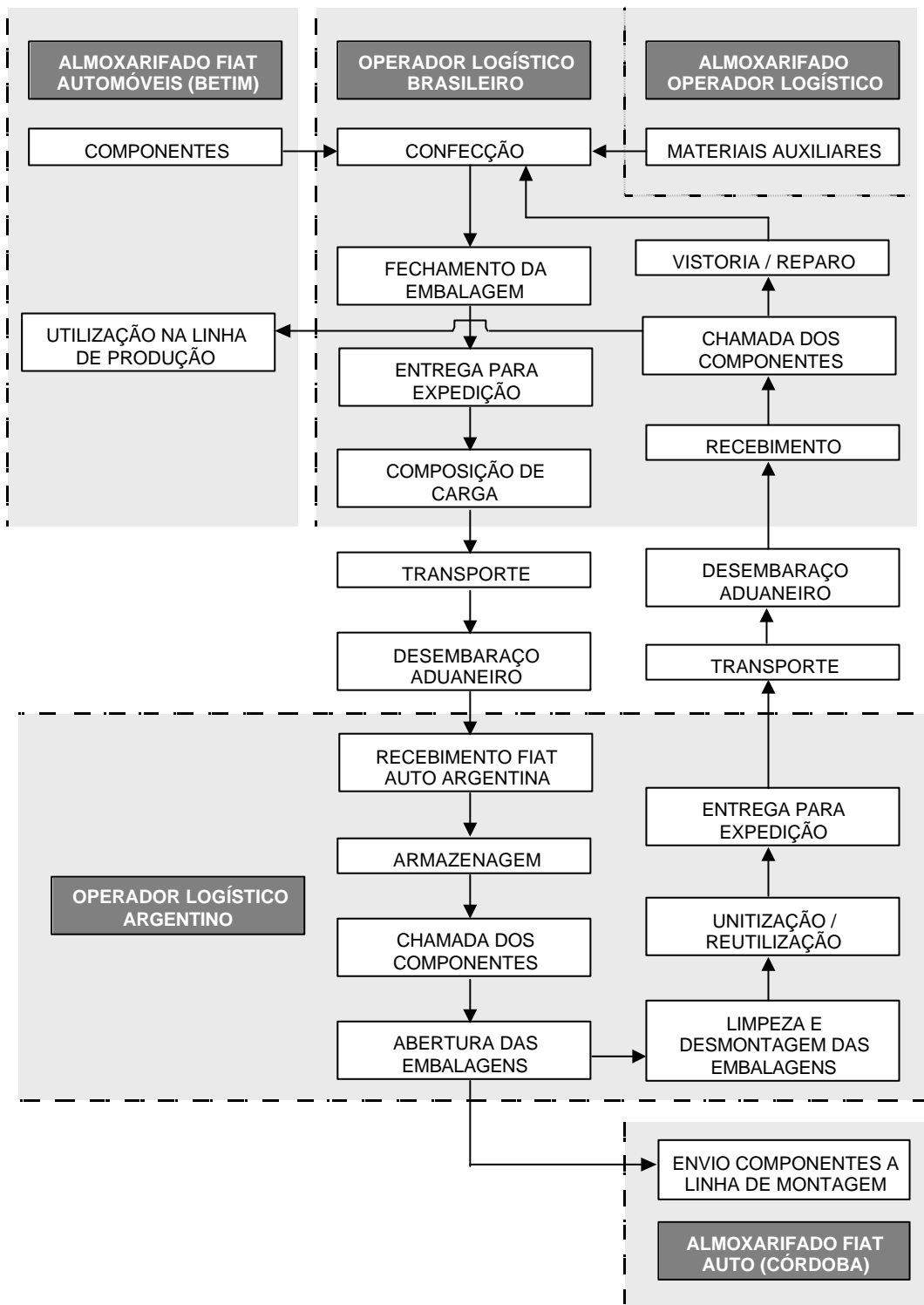
~~☞~~ Rebatimento das laterais das embalagens com conseqüente unitização.

As embalagens são, então, transportadas até o pátio de expedição, onde, após o carregamento sobre os veículos, seguem de volta ao operador logístico brasileiro.

No operador logístico brasileiro, as embalagens são descarregadas e avaliadas para verificação de defeitos ocasionados por avarias e necessidades de reparo.

A figura 9 representa, esquematicamente, o canal de distribuição montado para o fluxo que utiliza embalagens reutilizáveis.

Figura 9: Fluxo referente ao sistema de embalagem reutilizável



3.5. Mensuração dos custos

3.5.1. Considerações

Conforme já descrito, os custos mensurados serão apurados utilizando a metodologia de custeio direto (ou variável). Desta forma, apenas os custos relacionados diretamente com a produção ou confecção das embalagens serão considerados.

O volume de desenhos analisados não contemplará o total de componentes exportados tendo em vista o grande tamanho da população de componentes controlados. Desta forma, será analisada apenas uma amostra da população, a qual foi obtida intencionalmente, contemplando itens com um grande volume exportado e diferentes dimensões unitárias.

Com relação aos dados coletados, serão levantados os custos unitários por peça relativos a cada desenho, uma vez que, para alguns casos, o total de peças embalado é diferente entre as confecções descartável e reutilizável. Assim, os valores levantados, quando somados, irão possibilitar uma comparação correta entre os dois canais de distribuição.

3.5.2. Amostra analisada

De acordo com o elenco fornecido pelo setor responsável pelo controle e gestão do canal de exportação para a Argentina, foi selecionado um elenco com os desenhos descritos no quadro 1 para apuração e mensuração dos respectivos custos.

Estes desenhos foram selecionados de modo a contemplar todos as situações previstas durante a exportação. Sendo assim, foram considerados:

- ~~///~~ Exportação de peças metálicas grandes.
- ~~///~~ Exportação de peças metálicas médias.
- ~~///~~ Utilização de engradados de madeira descartáveis.
- ~~///~~ Utilização de caixas de madeira descartáveis.
- ~~///~~ Utilização de grades metálicas reutilizáveis.

Em termos percentuais, o número de peças da amostra representa 8% da população total de itens comercializados e aproximadamente 20% do volume total expedido.

Não foram consideradas peças pequenas ou componentes não metálicos, uma vez que, este tipo de exportação não é realizado diretamente entre as plantas de Betim (Brasil) e Córdoba (Argentina).

Quadro 1: Amostra dos componentes analisados

Desenho	Denominação	Tipo	Código embalagem	
			Descart.	Reutiliz.
77935100	Estrutura lateral	Peça metálica grande	69022	07304
467573370	Reforço conexão	Peça metálica média	61471	07300
467519260	Passa-roda traseiro	Peça metálica média	61461	00434
467556650	Pavimento traseiro	Peça metálica grande	68542	07304
467675940	Externo lateral	Peça metálica grande	69042	00001
500113730	Parede transversal	Peça metálica média	61461	00434
976488000	Externo porta	Peça metálica grande	68212	07304

3.5.3. Embalagens Analisadas

Para cada desenho selecionado na amostra, encontram-se associadas duas embalagens, uma descartável e outra reutilizável, as quais possuem as características físicas descritas no quadro 2.

Quadro 2: Embalagens utilizadas para os componentes da amostra

Código	Tipo	Classe	Material	Dimensões Montadas (mm)	Volume (m³)
00001	Engradado	Reutilizável	Aço	2920x2250x1500	9,855
00434	Caçamba	Reutilizável	Aço	1450x1100x700	1,117
07300	Engradado	Reutilizável	Aço	1200x1100x770	1,016
07304	Engradado	Reutilizável	Aço	1500x1100x1250	2,063
61451	caixa	Descartável	Madeira	1150x950x745	0,814
61461	caixa	Descartável	Madeira	1450x1100x745	1,188
61471	caixa	Descartável	Madeira	1100x725x745	0,594
68212	engradado	Descartável	Madeira	2250x1350x1220	3,706
68542	engradado	Descartável	Madeira	1465x1100x1345	2,167
69022	engradado	Descartável	Madeira	1570x1100x1370	2,366
69042	engradado	Descartável	Madeira	2600x1200x1450	4,524

Para as embalagens reutilizáveis torna-se necessário, ainda, fazer um comparativo entre estas, verificando a relação de volume existente entre os volumes montados (durante a expedição) e desmontados (no transporte de retorno). Estes dados encontram-se descritos no quadro 3:

Quadro 3: Relação de volume de retorno para as embalagens reutilizáveis

Código	Tipo	Volume montado	Volume desmontado	Relação Volume
00001	Engradado	9,855 m ³	1,971 m ³	1 : 5,0
00434	Caçamba	1,117 m ³	0,479 m ³	1 : 2,3
07300	Engradado	1,016 m ³	0,436 m ³	1 : 2,3
07304	Engradado	2,063 m ³	0,660 m ³	1 : 3,1

3.5.4. Custos mensurados

Os primeiros valores analisados foram os custos unitários das embalagens ligadas aos desenhos da amostra. Esta verificação buscou comparar, em um primeiro momento, a diferença de preço entre os dois tipos de embalagens utilizados no envio dos materiais à Argentina.

Os valores coletados foram obtidos através de planilhas eletrônicas existentes na Fiat Automóveis, em Betim, e na Fiat Auto Argentina, em Córdoba junto aos responsáveis pelo controle e gestão destes dados.

Através do quadro 4, constata-se que uma comparação direta feita somente com os custos unitários destes contenedores, evidencia uma vantagem para as embalagens descartáveis de madeira sobre as embalagens reutilizáveis metálicas.

Os desenhos 467573370 e 467675940 não foram relacionados no quadro 4, tendo em vista que os volumes das embalagens utilizadas, bem como as quantidades embaladas nos respectivos contenedores, são muito diferentes, o que provocaria uma falsa comparação dos valores.

Quadro 4: Comparação dos custos unitários das embalagens

Desenho	Embalagem descartável		Embalagem Reutilizável	
	Código	Valor (R\$)	Código	Valor (R\$)
77935100	69022	102,00	07304	312,00
467519260	61461	82,62	00434	448,50
467556650	68542	90,54	07304	312,00
500113730	61461	82,62	00434	448,50
976488000	68212	159,65	07304	312,00

Sobre os custos apurados para os respectivos materiais presentes na amostra, é necessário salientar que os mesmos, conforme metodologia descrita, são constituídos apenas pelos gastos diretos de confecção, distribuição e transporte. Sendo assim, o custo final unitário para cada item, será formado pelos seguintes valores das atividades as quais se encontram apresentadas no quadro 5.

Quadro 5: Custos mensurados por sistema de embalagem

Sistema Embalagem Descartável	Sistema Embalagem Reutilizável
Custo de mão-de-obra	Custo de mão-de-obra
Custo de materiais	Custo de materiais
Custo de transporte (expedição)	Custo de transporte (expedição)
	Custo de movimentação
	Custo de transporte (retorno)
	Custo de depreciação
	Custo de reparo

Sobre estes custos, são necessárias algumas considerações:

- ~~✍~~ Os custos de materiais relativos ao sistema de embalagem descartável são formados pelos custos de embalagem mais os custos de materiais auxiliares. Já para o sistema de embalagem reutilizável, os custos de materiais referem-se apenas aos gastos com produtos auxiliares (por exemplo: lonas plásticas, pregos, cintas de aço) uma vez que as embalagens são consideradas patrimônio da empresa e, portanto, deverão ser depreciadas ao longo de um período de 5 anos.
- ~~✍~~ Os custos de transporte de envio de materiais de Betim a Córdoba é calculado com base no volume externo de cada caixa. Desta forma, como as embalagens reutilizáveis apresentam-se, normalmente, com dimensões externas menores que as embalagens descartáveis, o custo final unitário por peça transportada será menor para o tipo retornável.
- ~~✍~~ O custo de movimentação descrito para o sistema de embalagem reutilizável, compreende somente os gastos do operador logístico argentino com desmontagem do volume, limpeza, unitização dos volumes e carregamento do mesmos sobre o veículo que fará o transporte de retorno. O custo de movimentação é fixo por embalagem, sendo que o custo unitário é calculado dividindo-se este valor fixado pelo total de peças transportadas a partir da planta brasileira. O custo de movimentação do operador logístico brasileiro não é considerado separado, tendo em vista que encontra-se diluído nos gastos com mão-de-obra e materiais.

- ~~///~~ Os custos de transporte de retorno das embalagens reutilizáveis são calculados utilizando o volume desmontado das mesmas. Para se obter o custo unitário, é dividido o custo total gasto por volume transportado no retorno pela quantidade total de peças transportada no envio.
- ~~///~~ Os custos de depreciação foram calculados considerando um prazo para depreciação da embalagem de 5 anos e 5 ciclos anuais de movimentação (saída e retorno à planta de Betim). Estes dados foram obtidos em entrevista com o responsável pela aquisição das embalagens no setor Ente de Serviços na planta brasileira. Vale ressaltar que, segundo o setor de Planejamento e Controle, responsável pela análise de custos da empresa, o tempo de depreciação de cinco anos é aquele normalmente utilizado pela Fiat para depreciação total deste tipo de bem. O número determinado de ciclos anuais possibilita encontrar o custo unitário de depreciação por peça para cada embalagem utilizada no processo.
- ~~///~~ Para o cálculo de reparo, foram estimados os respectivos custos, juntamente com o responsável pela gestão deste sistema na Fiat Automóveis, com base nos valores iniciais apurados relativos a esta atividade. Esta estimativa foi necessária, tendo em vista que as embalagens encontram-se, ainda, em boas condições de utilização não apresentando dados suficientes para definição final destes custos. É conveniente ressaltar que os custos de reparo não representam uma parcela significativa do custo final do sistema reutilizável, sendo,

portanto, possível admitir uma margem de erro proveniente desta estimação.

A apuração dos dados, bem como a comparação dos custos finais são descritas a seguir, para cada desenho constituinte da amostra, através de um quadro comparativo e um gráfico de coluna.

No quadro comparativo estão apresentados os seguintes componentes:

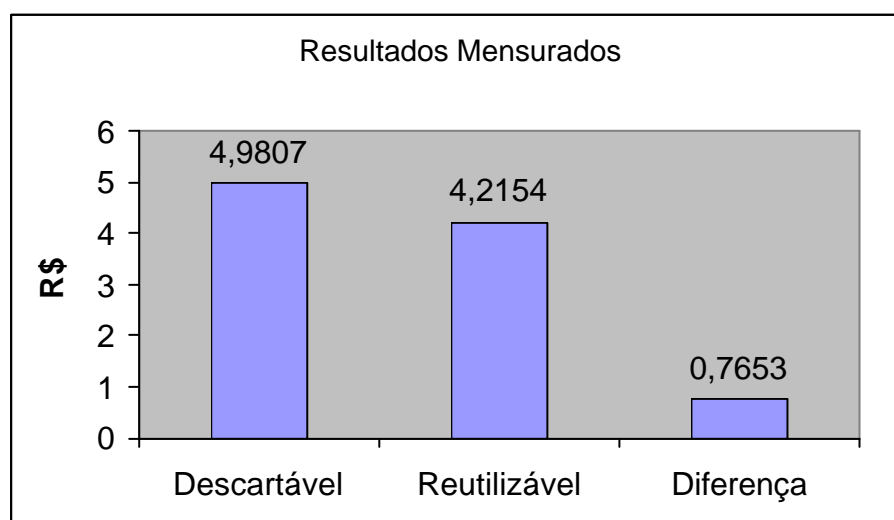
- ~~///~~ Código interno do material analisado.
- ~~///~~ Denominação do material analisado.
- ~~///~~ Custos unitários para cada atividade ligada ao respectivo sistema de embalagem.
- ~~///~~ Custo total unitário para o componente segundo o sistema de embalagem utilizado.
- ~~///~~ Diferenças de custo unitário e percentual.

Os gráficos serão do tipo coluna sendo que a primeira coluna representa o custo unitário do sistema de embalagem descartável, a segunda, o custo unitário do sistema de embalagem reutilizável e a terceira a diferença entre os dois sistemas.

Quadro 6: Mensuração dos custos para o código de desenho 77935100

Desenho	77935100		
Denominação	Estrutura lateral - Fiat Palio		
Sistema de embalagem descartável		Sistema de embalagem reutilizável	
Código da Embalagem	69022	Código da Embalagem	07304
Peças por volume	100	Peças por volume	100
Custos unitários mensurados (R\$)		Custos unitários mensurados (R\$)	
Mão-de-obra	1,8300	Mão-de-obra	1,8300
Materiais	1,8132	Materiais	0,6331
Transporte (expedição)	1,3375	Transporte (expedição)	1,1659
		Movimentação	0,0044
		Transporte (retorno)	0,4306
		Depreciação	0,1248
		Reparo	0,0266
Total	4,9807	Total	4,2154
Ganho unitário com o sistema de embalagem reutilizável			0,7653
Ganho percentual com o sistema de embalagem reutilizável			15,37%

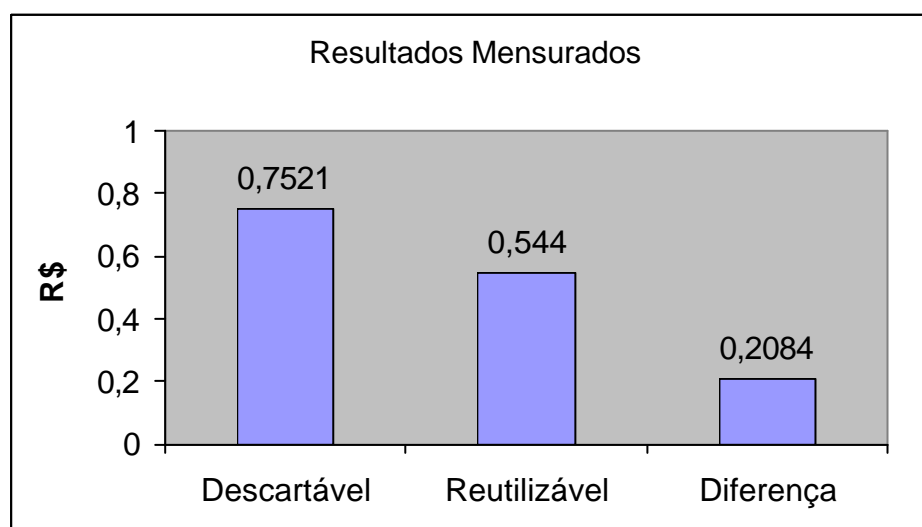
Figura 10: Apresentação dos custos mensurados para o código de desenho 77935100



Quadro 7: Mensuração dos custos para o código de desenho 467573370

Desenho	467573370		
Denominação	Reforço conexão "puntone" - Fiat Palio		
Sistema de embalagem descartável		Sistema de embalagem reutilizável	
Código da Embalagem	61471	Código da Embalagem	07300
Peças por volume	300	Peças por volume	700
Custos unitários mensurados (R\$)		Custos unitários mensurados (R\$)	
Mão-de-obra	0,3412	Mão-de-obra	0,3412
Materiais	0,2989	Materiais	0,0612
Transporte (expedição)	0,1120	Transporte (expedição)	0,0821
		Movimentação	0,0006
		Transporte (retorno)	0,0406
		Depreciação	0,0145
		Reparo	0,0038
Total	0,7521	Total	0,5440
Ganho unitário com o sistema de embalagem reutilizável			0,2081
Ganho percentual com o sistema de embalagem reutilizável			27,67%

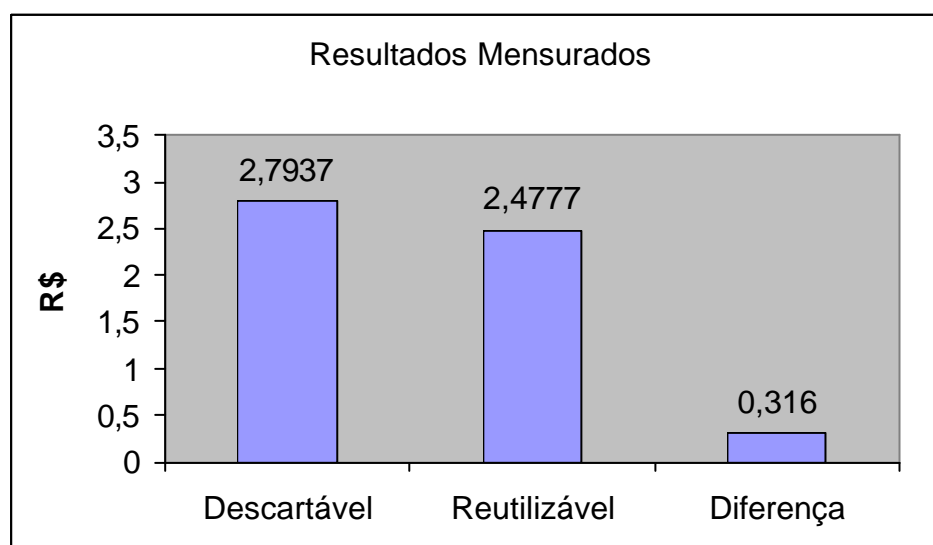
Figura 11: Apresentação dos custos mensurados para o código de desenho 467573370



Quadro 8: Mensuração dos custos para o código de desenho 467519260

Desenho		467519260	
Denominação		Passa roda traseiro – Fiat Palio	
Sistema de embalagem descartável		Sistema de embalagem reutilizável	
Código da Embalagem	61461	Código da Embalagem	00434
Peças por volume	150	Peças por volume	150
Custos unitários mensurados (R\$)		Custos unitários mensurados (R\$)	
Mão-de-obra	1,4969	Mão-de-obra	1,4969
Materiais	0,8490	Materiais	0,2117
Transporte (expedição)	0,4478	Transporte (expedição)	0,4208
		Movimentação	0,0030
		Transporte (retorno)	0,2081
		Depreciação	0,1195
		Reparo	0,0177
Total	2,7937	Total	2,4777
Ganho unitário com o sistema de embalagem reutilizável			0,3160
Ganho percentual com o sistema de embalagem reutilizável			11,31%

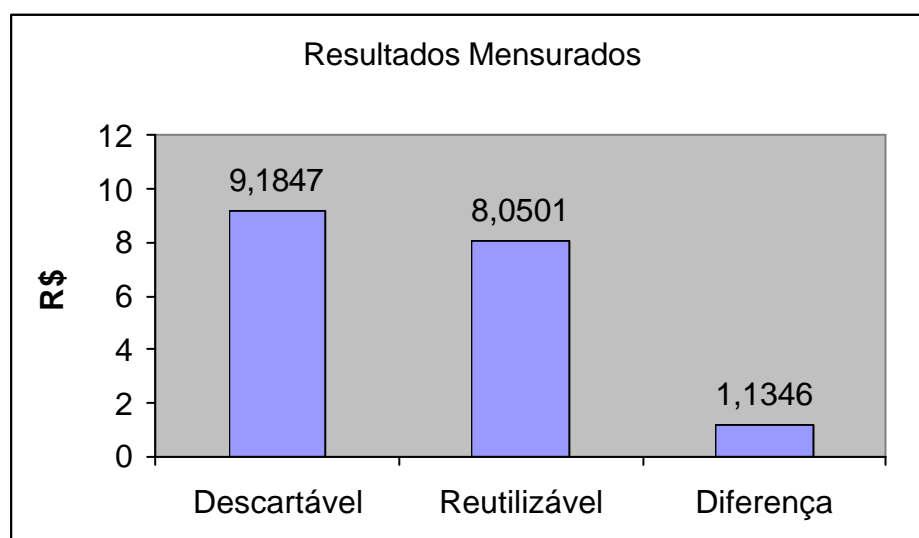
Figura 12: Apresentação dos custos mensurados para o código de desenho 467519260



Quadro 9: Mensuração dos custos para o código de desenho 467556650

Desenho		467556650	
Denominação		Pavimento traseiro – Fiat Palio	
Sistema de embalagem descartável		Sistema de embalagem reutilizável	
Código da Embalagem	68542	Código da Embalagem	07304
Peças por volume	50	Peças por volume	50
Custos unitários mensurados (R\$)		Custos unitários mensurados (R\$)	
Mão-de-obra	3,2085	Mão-de-obra	3,2085
Materiais	3,5257	Materiais	1,3368
Transporte (expedição)	2,4505	Transporte (expedição)	2,3318
		Movimentação	0,0090
		Transporte (retorno)	0,8612
		Depreciação	0,2496
		Reparo	0,0532
Total	9,1847	Total	8,0501
Ganho unitário com o sistema de embalagem reutilizável			1,1346
Ganho percentual com o sistema de embalagem reutilizável			12,35%

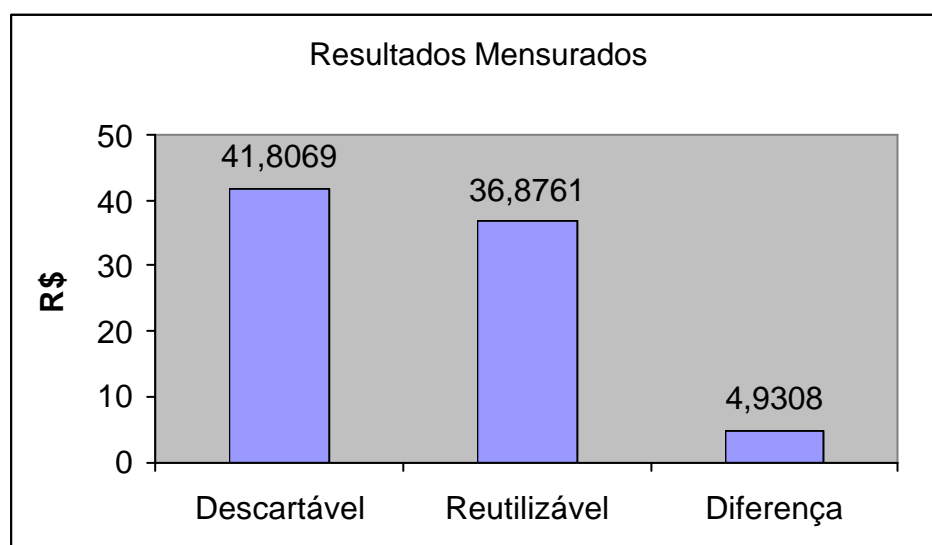
Figura 13: Apresentação dos custos mensurados para o código de desenho 467556650



Quadro 10: Mensuração dos custos para o código de desenho 467675940

Desenho		467675940	
Denominação		Externo lateral direita – Fiat Palio	
Sistema de embalagem descartável		Sistema de embalagem reutilizável	
Código da Embalagem	69042	Código da Embalagem	00001
Peças por volume	16	Peças por volume	36
Custos unitários mensurados (R\$)		Custos unitários mensurados (R\$)	
Mão-de-obra	8,4001	Mão-de-obra	8,4001
Materiais	17,4232	Materiais	8,8855
Transporte (expedição)	15,9836	Transporte (expedição)	15,4748
		Movimentação	0,0125
		Transporte (retorno)	3,5765
		Depreciação	0,4528
		Reparo	0,0739
Total	41,8069	Total	36,8761
Ganho unitário com o sistema de embalagem reutilizável			4,9308
Ganho percentual com o sistema de embalagem reutilizável			11,79%

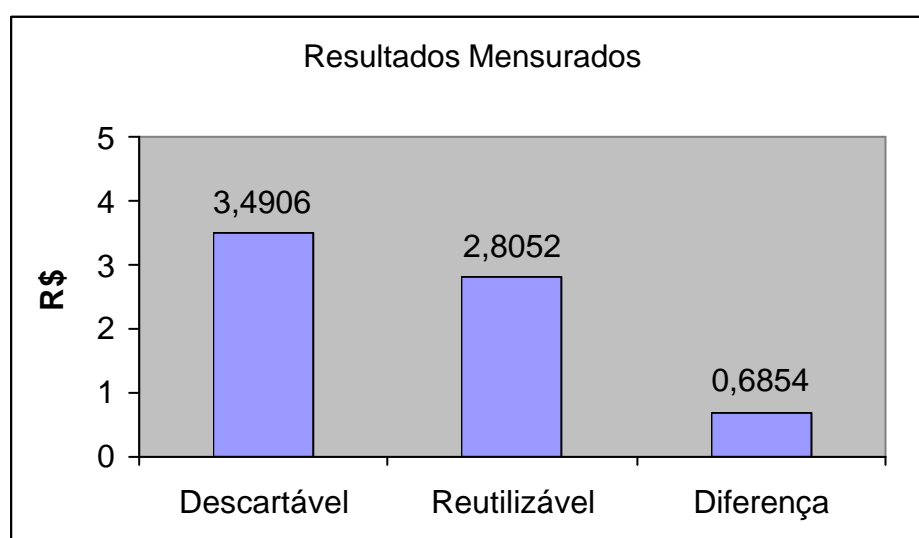
Figura 14: Apresentação dos custos mensurados para o código de desenho 467675940



Quadro 11: Mensuração dos custos para o código de desenho 500113730

Desenho		500113730	
Denominação		Parede transversal – Fiat Uno	
Sistema de embalagem descartável		Sistema de embalagem reutilizável	
Código da Embalagem	61461	Código da Embalagem	00434
Peças por volume	80	Peças por volume	80
Custos unitários mensurados (R\$)		Custos unitários mensurados (R\$)	
Mão-de-obra	0,9852	Mão-de-obra	0,9852
Materiais	1,6658	Materiais	0,3778
Transporte (expedição)	0,8396	Transporte (expedição)	0,7889
		Movimentação	0,0056
		Transporte (retorno)	0,3902
		Depreciação	0,2243
		Reparo	0,0332
Total	3,4906	Total	2,8052
Ganho unitário com o sistema de embalagem reutilizável			0,6854
Ganho percentual com o sistema de embalagem reutilizável			19,64%

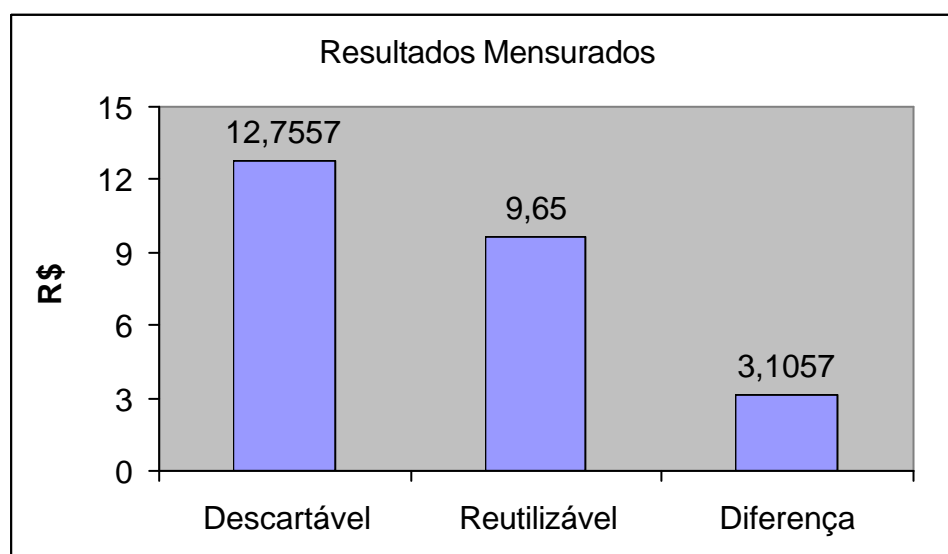
Figura 15: Apresentação dos custos mensurados para o código de desenho 500113730



Quadro 12: Mensuração dos custos para o código de desenho 976488000

Desenho		976488000	
Denominação		Externo porta lateral direita – Fiat Palio	
Sistema de embalagem descartável		Sistema de embalagem reutilizável	
Código da Embalagem	68212	Código da Embalagem	07304
Peças por volume	50	Peças por volume	50
Custos unitários mensurados (R\$)		Custos unitários mensurados (R\$)	
Mão-de-obra	3,2085	Mão-de-obra	3,2085
Materiais	5,3576	Materiais	1,9367
Transporte (expedição)	4,1896	Transporte (expedição)	3,3318
		Movimentação	0,0090
		Transporte (retorno)	0,8612
		Depreciação	0,2496
		Reparo	0,0532
Total	12,7557	Total	9,6500
Ganho unitário com o sistema de embalagem reutilizável			3,1057
Ganho percentual com o sistema de embalagem reutilizável			32,19%

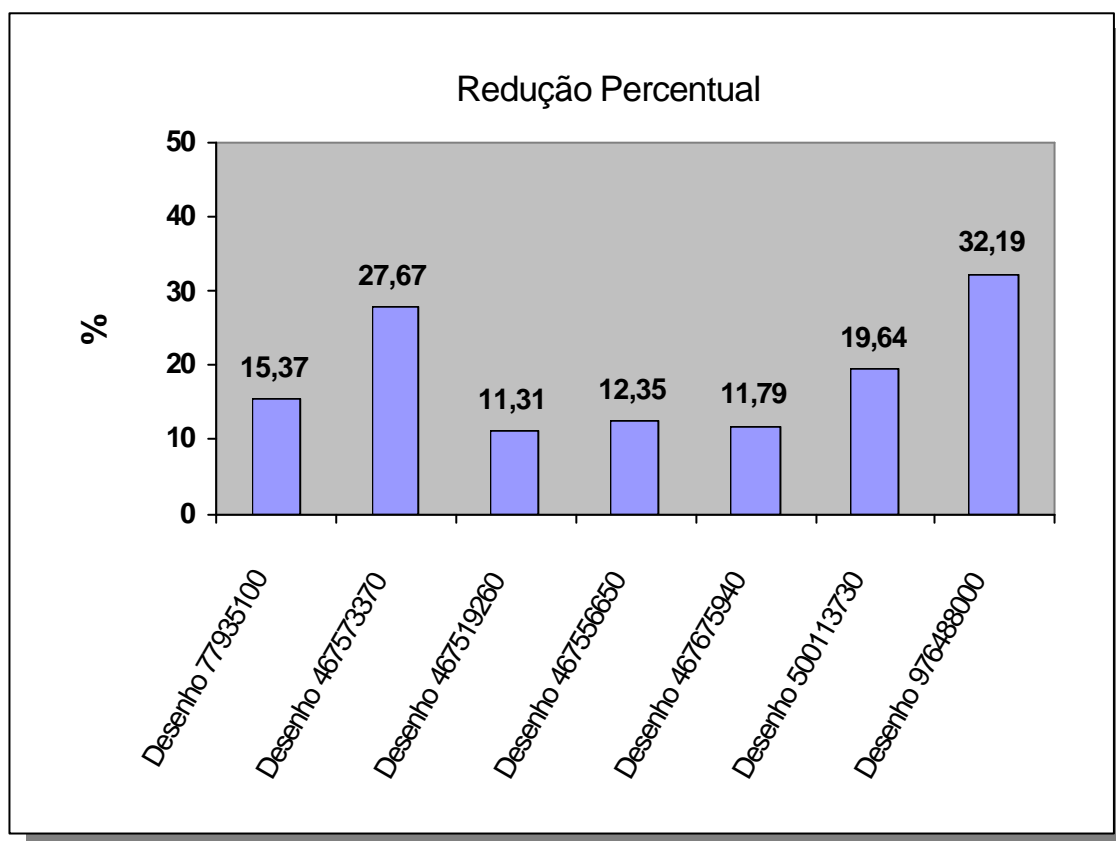
Figura 16: Apresentação dos custos mensurados para o código de desenho 976488000



3.5.5. Análise dos Resultados

Comparando os resultados obtidos, verifica-se que para todos os itens analisados, o uso de embalagens reutilizáveis proporcionou uma redução dos custos superior a dez por cento. Em termos mais precisos, as reduções obtidas, ou seja, os ganhos conseguidos com o uso de embalagens reutilizáveis sobre os respectivos valores das embalagens descartáveis de madeira, estão compreendidos no intervalo de onze a trinta e dois por cento conforme figura 17.

Figura 17: Percentual de redução dos custos para a amostra analisada

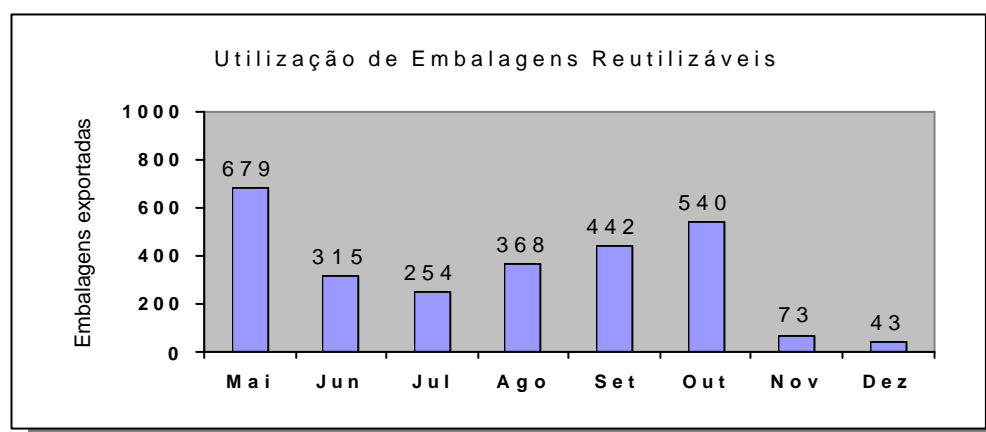


Outro dado importante é o número de embalagens de madeira economizadas durante os períodos de maio a dezembro de 2000. Durante o respectivo período, foram embaladas um mil setecentos e noventa e seis embalagens reutilizáveis na planta de Betim com destino a planta de Córdoba.

Dentre estas embalagens, uma que merece ser analisada em especial, é a embalagem reutilizável código 0001, a maior embalagem utilizada no processo de exportação. Esta embalagem, utilizada exclusivamente para envio das laterais do Palio, comporta um volume de peças 2,25 vezes maior que a sua correspondente em madeira. Desta forma, a economia de embalagens de madeira gerada pela utilização destas embalagens reutilizáveis foi de seiscentos e trinta e cinco engradados descartáveis de madeira.

A utilização de embalagens reutilizáveis para o período de maio a dezembro de 2000, encontra-se representada pela figura 18. O volume referente aos meses de novembro e dezembro encontram-se reduzidos, uma vez que eram as únicas embalagens que encontravam-se disponíveis no período. As demais embalagens, encontravam-se em trânsito ou em estoque na planta de Córdoba, na Argentina.

Figura 18: Utilização de embalagens reutilizáveis no ano 2000



CONCLUSÃO

Conforme considerações feitas no início deste trabalho, várias são as forças surgidas com a globalização que estão modificando radicalmente a estrutura organizacional das empresas, sobretudo, àquelas situadas em mercados diversos. Fatores, tidos até então como bloqueadores, sejam como grandes distâncias geográficas ou diferenças econômicas e culturais, estão se mostrando passíveis de superação e assimilando novos conceitos e tecnologias que fazem parte desta nova ordem mundial. A integração dos mercados torna-se cada dia mais forte e irreversível e as organizações sabem que o isolamento será um fator crucial para a não sobrevivência neste novo contexto econômico.

A Logística, portanto, deverá estar atenta a isto, buscando identificar novas tecnologias, novos embasamentos e formas organizacionais que propiciem a estas instituições, reduções nos custos de seus produtos e um aumento de competitividade diante da concorrência.

Os canais logísticos implantados, sejam eles, de movimentação interna, de suprimentos ou de distribuição final poderão mostrar-se inovadores nesta realidade. Além da redução dos custos e do aumento de competitividade, poderão contribuir, ainda, com melhorias significativas na comunicação de dados, na qualidade dos produtos e serviços e nos níveis de satisfação dos clientes.

Conforme demonstrado, a adoção de uma tecnologia alternativa ao canal de exportação utilizado pela Fiat Automóveis, trouxe grandes impactos para esta organização, não somente econômicos, mas, também, ambientais.

De uma maneira mais clara e respondendo ao problema apresentado, comprovou-se a hipótese inicial de que a utilização de um sistema de embalagem reutilizável, mesmo agregando novas atividades ao canal de distribuição, fornece custos finais menores que aqueles provenientes do sistema com embalagens descartáveis de madeira.

Além disso, os impactos ambientais provocados pela não utilização de madeira é algo que merece ser questionado. Para os mercados internacionais, a preocupação com os fluxos reversos e a reciclagem estão passando de simples idéias para rígidas legislações de controle ambiental. Nestas circunstâncias, os ganhos obtidos com as reduções nos custos tornam-se secundários, uma vez que, para a imagem da instituição, esta nova tecnologia caminha ao lado dos novos anseios surgidos aqui e, principalmente, fora do país.

É possível concluir, então, que a utilização de embalagens reutilizáveis, dentro do contexto Fiat Automóveis, visando atender às exportações para a planta de Córdoba, na Argentina, possibilita grandes ganhos, sejam nas reduções nos custos finais de distribuição dos materiais, seja na imagem ambiental vendida aos clientes.

Além disso, é de considerar que estes ganhos são obtidos na análise da situação mais crítica possível existente entre as duas plantas de produção, isto é, promovendo a utilização da embalagem reutilizável somente em um dos sentidos do respectivo fluxo. Caso estas embalagens reutilizáveis possam ser aproveitadas com materiais da Argentina para o Brasil, os ganhos econômicos, serão, ainda, maiores.

Outra observação que merece ser destacada, é que a Fiat Automóveis está obtendo estes resultados com embalagens reutilizáveis que não são específicas para a exportação de peças, uma vez que, três dos quatro tipos utilizados foram aproveitados de setores internos para promover esta experiência. Por isso, é de considerar que o desenvolvimento de embalagens específicas para este tipo de movimentação poderá ser um outro fator de redução dos custos, tendo em vista que proporcionarão melhores saturações e menores custos no transporte de retorno.

Com a exposição de todos estes pontos, recomenda-se, ainda, para trabalhos futuros, extrapolar os estudos para outros mercados que utilizam canais com modais diferentes de transporte que não seja o rodoviário, verificando desta maneira, se a viabilidade econômica de contenedores reutilizáveis estende-se, também, às distâncias marítimas.

Diante destas considerações e do estudo de caso apresentado, busca-se concluir esta dissertação com algumas palavras de Kobayashi (2000, p.CCXLI):

“O mercado do Mercosul abraça duzentos milhões de consumidores com uma demanda anual de quinhentos bilhões de dólares. Os países que fazem parte deste bloco ainda estão definindo os elementos logísticos que constituirão as infra-estruturas necessárias para garantir a distribuição de bens e informações. As empresas no futuro operarão num mercado sul-americano sempre mais competitivo, caracterizado por consumidores e clientes mais exigentes e imprevisíveis, sendo que a logística brasileira, terá uma função fundamental no sucesso delas e do próprio país.”

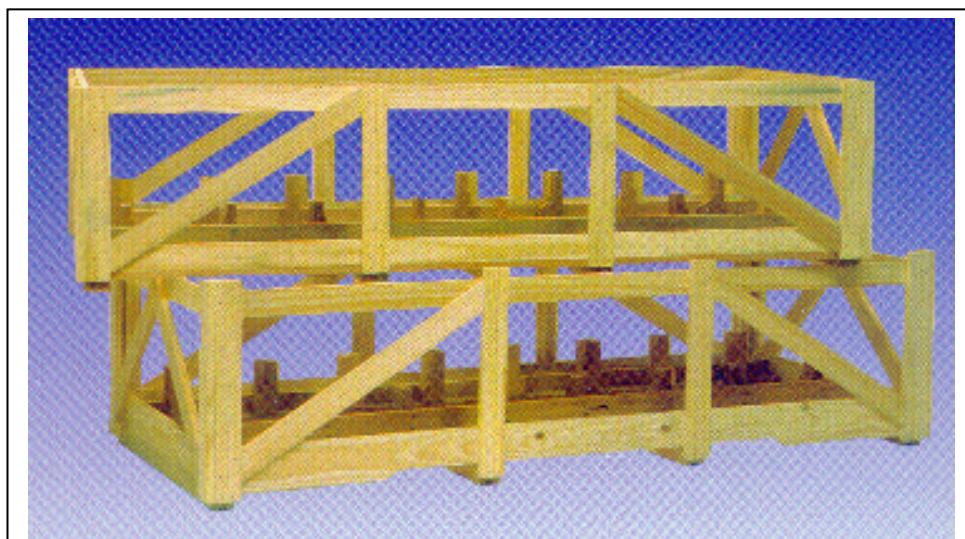
ANEXOS

Anexo 1: Caixas de madeira descartável



Fonte: Fornecedor de embalagens Vicari

Anexo 2: Engradado descartável de madeira



Fonte: Fornecedor de embalagens Vicari

Anexo 3: Paletes descartáveis de madeira



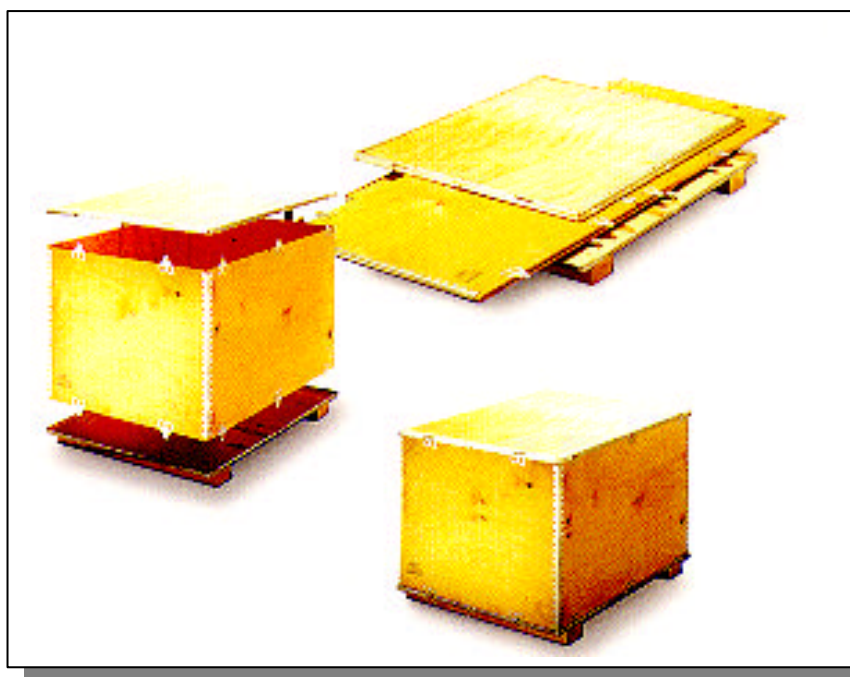
Fonte: Fornecedor de embalagens Vicari

Anexo 4: Embalagens reutilizáveis de madeira



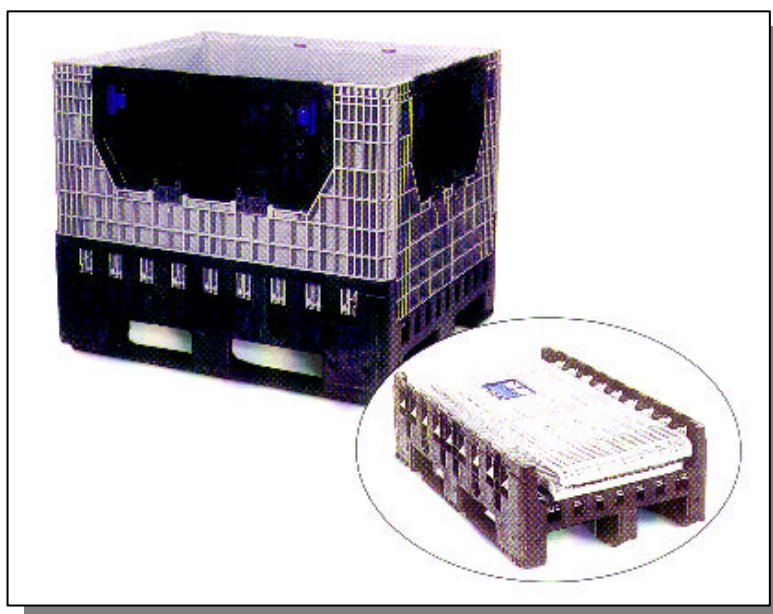
Fonte: Fornecedor de embalagens Nefab

Anexo 5: Embalagens reutilizáveis de madeira



Fonte: Fornecedor de embalagens Nefab

Anexo 6: Embalagem plástica reutilizável



Fonte: Fornecedor de embalagens Unipac

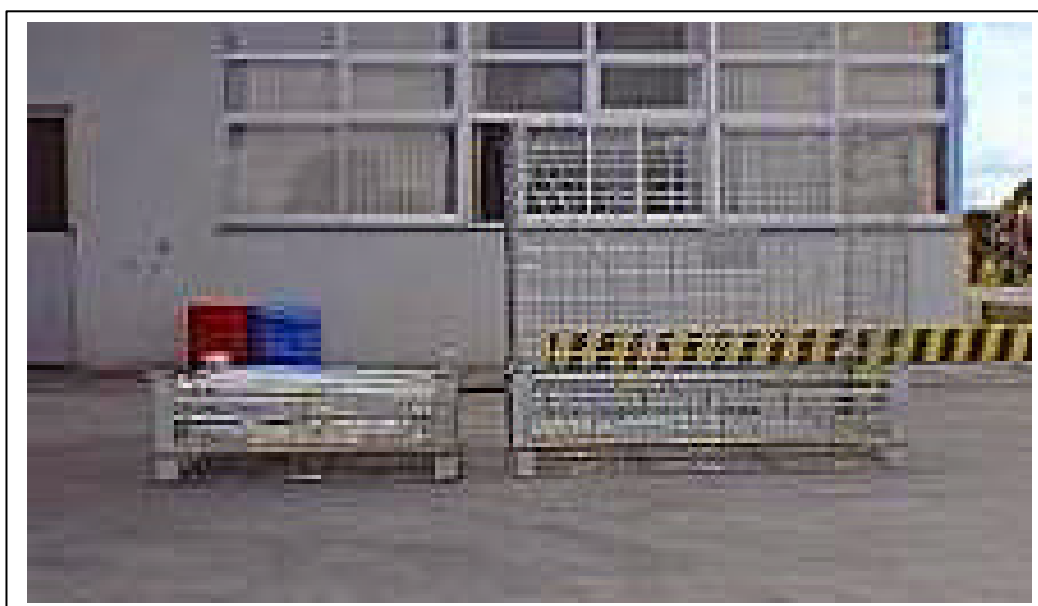
Anexo 7: Embalagem reutilizável FIAT - código 0001



Anexo 8: Embalagem reutilizável FIAT - código 0434



Anexo 9: Embalagem reutilizável código 07300



REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

BALLOU, Ronald. **Logística Empresarial**. São Paulo: Atlas, 1993. 388p.
Cap. 9, p. 195-200: Manuseio e acondicionamento do produto. Cap. 10, p.
384-385: Em busca do amanhã.

BANZATO, José M. Palete: como escolher?

<http://www.guialog.com.br/artigo37.htm>.

CRUZ FILHO, Roberto B. Projeto de uma embalagem industrial integrada.

<http://www.guialog.com.br/artigo65.htm>.

DORNIER, Philippe-Pierre et al. **Logística e Operações Globais**. São Paulo:
Atlas, 2000. 721 p. Cap. 1, p. 37-55: Logística e operações globais: evolução
e projeto. Cap. 2, p. 81-103: Modelo Estratégico. Cap. 3, p. 139-159:
Globalização das estratégias de operações.

HABERLI, Leandro. Mais alternativas de paletes. **EmbalagemMarca**, São
Paulo, ano II, n. 10, p. 36-37, abr/2000.

HABERLI, Leandro. No embalo da onda verde. **EmbalagemMarca**, São
Paulo, ano II, n. 11, p. 32-33, mai/2000.

HOPE, Eduardo. Embalagens Retornáveis.

<http://www.guialog.com.br/artigo105.htm>.

HOPE, Eduardo. Reciclagem de Embalagens.

<http://www.guialog.com.br/artigo129.htm>.

HOPE, Eduardo. A integração da embalagem no sistema logístico.

<http://www.guialog.com.br/artigo53.htm>.

KPACK Indústria e Comércio de Embalagens. **Catálogo de Produtos.**

KOBAYASHI, Shun'ichi. **Renovação da Logística.** São Paulo: Atlas, 2000.

249p. Cap. 6, p. 132-140: Incremento das funções de distribuição física e redução dos custos. Cap. 10, p. 230-239: A renovação da logística e as novas tecnologias.

LAMBERT, Douglas, STOCK, James, VANTINE, José. **Administração Estratégica da Logística.** São Paulo: Vantine Consultoria, 1998. Cap. 8, p. 325-330: Estratégias de decisão em armazenagem. Cap. 18, p. 749-751: O plano estratégico de logística. Cap. 19, p. 809-810: A logística no Brasil em perspectiva.

LEITE, Paulo R. Canais de Distribuição Reversos (*Supply Chain Reverso*).

Revista Tecnológica, São Paulo, ano V, n. 46, p. 46-48, set/1999.

LEITE, Paulo R. Canais de Distribuição Reversos. **Revista Tecnológica**,

São Paulo, ano VI, n. 61, p. 460-67, dez/2000.

MOURA, Reinaldo. **Sistemas e Técnicas de Movimentação e Armazenagem de Materiais**. São Paulo: IMAM, 1998. 454 p. Cap. 2, p. 58-61: A logística e a movimentação de materiais. Cap. 5, p. 187-207: A embalagem e a movimentação de materiais.

MOURA, Reinaldo, BANZATO, José Maurício. **Embalagem, Unitização e Containerização**. São Paulo: IMAM, 1997. 354 p. PICHLER, Ernesto, HUMPHREYS, Rubens. Tecnologia de acondicionamento e embalagem de transporte. São Paulo: IPT, 1982. 161p. Cap. 2, p. 5-53: Levantamento de dados. Cap. 3, p. 53-127: Projeto.

NEFAB Embalagens Ltda. **Environmental Report 1999**.

PADOVEZE, Clóvis Luís. **Contabilidade Gerencial – Um enfoque em sistema de informação contábil**. São Paulo: Atlas, 2000. 430p. Cap. 10, p. 247-268: Custeio direto ou variável, custeio por absorção e custeio baseado em Atividades.

PICHLER, Ernesto. Incinerabilidade das embalagens: solução para poluição ambiental. **Movimentação & Armazenagem**, São Paulo, ano XVIII, n. 97, p. 94, mar-abr/1997.

SLIJKHUIS, Chris. Logística reversa: reciclagem de embalagens de transportes. <http://www.guialog.com.br/artigo19.htm>.

VICARI Indústria e Comércio de Madeiras Ltda. **Catálogo de Produtos**.

VIOTTI, Pietro. Logística e globalização na visão da Fiat. **Movimentação & Armazenagem**, São Paulo, ano XXI, n. 117, p. 76-80, mai/2000

UNIPAC Indústria e Comércio Ltda (Divisão plásticos). **Catálogo de Produtos.**