



Universidade Federal do Paraná

Departamento de Administração Geral e Aplicada

MBA em Gerência de Sistema Logísticos

**GERENCIAMENTO DE UM POOL DE
EMBALAGEM: “FAZER EM CASA” PODE SER
MELHOR QUE TERCEIRIZAR? ANÁLISE DE
UM CASE NA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA**

Denise Chaikoski

Curitiba
2010



Universidade Federal do Paraná

Departamento de Administração Geral e Aplicada

MBA em Gerência de Sistema Logísticos

GERENCIAMENTO DE UM POOL DE EMBALAGEM: “FAZER EM CASA” PODE SER MELHOR QUE TERCEIRIZAR? ANÁLISE DE UM CASE NA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA

**Aluna: Denise Chaikoski
Orientador: Darli Rodrigues Vieira**

**Monografia apresentada como
Requisito Parcial para obtenção do
MBA em Gerência de Sistemas
Logísticos da Universidade Federal do
Paraná.**

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais Valdomiro Norberto e Dorotea Susla, pelo apoio incondicional sempre.

Agradeço a Deus pelas oportunidades concedidas.

Ao meu noivo Tiago, pelo amor, carinho e compreensão.

À minha irmã Delma, por tornar meus dias mais felizes.

À minha amiga Renata, pela amizade e ajuda.

Ao professor Darli Vieira, pela orientação.

À empresa estudada por ter possibilitado a realização do trabalho.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho.

RESUMO

O conceito de embalagens retornáveis torna-se cada vez mais importante na cadeia de suprimentos. A empresa do case em questão foi uma das pioneiras nesse conceito. Com embalagens robustas, desmontáveis e retornáveis, a Zeus Logística tem na logística reversa o seu carro-chefe.

Fazendo parte de uma grande montadora, essa ramificação assumiu em 2008 a área completa de embalagens (que até então pertencia à montadora, cliente da ramificada Zeus Logística).

O terminal de embalagens foi terceirizado. Após dois anos de operação, problemas básicos ainda persistem. A questão é: “trazer novamente a operação para dentro de casa pode ser melhor que terceirizar?”. O objetivo desse estudo é nos ajudar a responder a essa questão.

Palavras-chave: embalagens; cadeia de suprimentos; logística reversa.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	7
INTRODUÇÃO	8
ÁREA DE PESQUISA	9
TEMA GERAL	9
TEMA ESPECÍFICO	9
JUSTIFICATIVA DA PESQUISA	9
PROBLEMA DE PESQUISA.....	9
OBJETIVO GERAL	10
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
ESTRUTURA DO TRABALHO	10
1. EMBALAGENS	12
1.1. Conceito de embalagem	12
1.2. Embalagens retornáveis e descartáveis.....	12
1.3. Classificação das embalagens.....	14
1.4. Os Paletes	15
1.5. Conceito histórico dos paletes	16
1.6. Os paletes de madeira	17
1.7. Tratamentos dos paletes	17
1.8. <i>Benchmark</i> sobre a reutilização dos paletes	18
2. CADEIA DE SUPRIMENTOS.....	20
2.1. Logística Reversa	22
2.1.1. Conceito.....	22
2.1.2. Importância da Logística Reversa	24
2.1.3. Razões para a Aplicação da Logística Reversa	26
2.1.4. Fatores econômicos	26
2.1.5. Fatores ambientais	27
2.1.6. Fatores legais.....	29
2.1.7. Fatores de competitividade.....	31
3. A EMPRESA ZEUS LOGÍSTICA	33
3.1. O Sistema de Gerenciamento de Embalagens.....	33
3.2. A área de Embalagens da Zeus Logística sob o comando da Zeus	

Montadora	34
3.3. Operação do Hub de Embalagens	35
3.4. Custos atuais da operação	36
3.5. Proposta	36
3.6. Cenários	36
3.6.1. Cenário 1 – Operação dentro da Zeus Montadora com funcionários próprios	37
3.6.2. Cenário 2 – Operação dentro da Zeus Montadora com funcionários terceiros	37
3.6.3. Cenário 3 – Operação dentro da Zeus Montadora robotizando processos e com funcionários Zeus Montadora	38
3.6.4. Cenário 4 – Operação dentro da Zeus Montadora robotizando processos e com funcionários terceiros	38
3.6.5. Cenário 5 – Hub de embalagens terceiro robotizado.....	39
3.7. Proposta técnica de célula robotizada para desmontagem de embalagem.....	39
3.7.1. Descrição	39
3.7.2. Descrição de Operação	42
3.7.3. Premissas do projeto.....	42
3.7.4. Valores	44
CONCLUSÃO.....	45
REFERÊNCIAS	46
ANEXO 1 – CÉLULAS DE DESMONTE DE EMBALAGENS.....	49

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Cadeia de Suprimentos	22
Figura 2 – Comparação entre Logística Reversa e Logística “Verde”	25
Figura 3 - Razões para a Aplicação da Logística Reversa	26

INTRODUÇÃO

A Zeus Montadora (cliente da Zeus Logística) tomava conta do pool de embalagens. Não havia um gerenciamento específico, ou seja, tudo era feito manualmente e sem controle. “O próprio cliente era quem cuidava do processo”.

Em 2008 a Zeus Logística assumiu a área, implementou o sistema de gerenciamento de embalagens e contratou uma empresa terceira, responsável por armazenar e fazer a parte operacional do processo.

- Empresa responsável pelo pool: Terceiro Ltda.
- Tempo de operação: 2 anos
- Custo anual do terminal: R\$ 2.781.068,81
- Custo anual da operação total: R\$ 3.165.186,90

Problemas ainda não resolvidos nesse tempo de operação: Alta rotatividade de pessoal, gerando falta de preparo e, conseqüentemente, inúmeros erros no processo que requer conhecimentos específicos por tipo de embalagem. Pessoal administrativo não atende à demanda Zeus Logística (serviços lentos e com baixa confiabilidade). Espaço utilizado não atende com qualidade: layout inadequado gerando muitos atrasos nas entradas/saídas de embalagens. Resistência às exigências da Zeus Logística: a empresa quer dominar o processo na sua totalidade e, muitas vezes, foge das exigências da Zeus Logística, que possui um padrão global de gerenciamento.

A proposta baseia-se em internalizar a operação de desmonte e enfardamento de embalagens e somente armazenar em área externa.

ÁREA DE PESQUISA

Logística.

TEMA GERAL

Embalagem.

TEMA ESPECÍFICO

Gerenciar ou terceirizar um pool de embalagens.

JUSTIFICATIVA DA PESQUISA

A Zeus Logística necessita de uma alternativa para melhorar o gerenciamento do atual pool de embalagens. Com mais organização e agilidade, os pedidos serão atendidos em melhor tempo, os serviços serão prestados ao cliente final com mais qualidade e o padrão global será o foco de todo o trabalho.

PROBLEMA DE PESQUISA

A atual empresa responsável pelo gerenciamento do pool encontra vários problemas estruturais: layout inadequado, pessoal despreparado, gerência ineficiente e sem habilidade na tratativa interpessoal. Todos esses problemas são justificados pela Terceiro Ltda como excesso de embalagens no pool. Essa justificativa não é aceita pela Zeus Logística que cobra melhoria nos serviços e não obtém sucesso. O objetivo da pesquisa é identificar como trazer esse processo para a própria Zeus Logística (eliminar a Terceiro Ltda.) e fazer a migração desses serviços.

OBJETIVO GERAL

O objetivo geral desta pesquisa consiste em tirar do fluxo atual a empresa terceira responsável pelo pool de embalagens da Zeus Logística.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para atingir o objetivo geral, será mapeado o fluxo passado, o atual e qual seria o cenário futuro ideal. Isso será feito de acordo com os seguintes objetivos específicos:

- a. Definir a Zeus Logística, seu histórico, visão e missão;
- b. Caracterizar a embalagem na cadeia de Suprimentos;
- c. Mapear a engenharia e gestão de embalagens;
- d. Demonstrar o fluxo antes de a Zeus Logística assumir a área de embalagens;
- e. Definir a prática atual do gerenciamento do pool de embalagens;
- f. Sugerir a melhoria: internalizar a operação.

ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho está estruturado em três capítulos. No capítulo inicial foram apresentados os conceitos referentes às embalagens. Seus histórico, importância e classificação.

No Capítulo 2, o referencial teórico da cadeia de suprimentos. A logística reversa e sua aplicação e importância. Procura-se salientar a importância que as embalagens retornáveis têm tanto para a cadeia de suprimentos como para o meio ambiente.

No Capítulo 3 faz-se a apresentação da Zeus Logística, destacando-se

seu histórico, visão e missão. Será detalhado o histórico da operação antes de a Zeus Logística assumir a mesma em 2008. Será mapeado o atual estado do pool de embalagens terceirizado.

Finalmente, será proposta a internalização do processo e os possíveis benefícios que essa operação poderá trazer para o grupo Zeus Montadora como um todo.

1. EMBALAGENS

1.1. Conceito de embalagem

O conceito de embalagem pode ser definido como o sistema integrado de materiais e equipamentos utilizados para levar os bens e os produtos até os clientes, através de canais de distribuição e inclui métodos de uso e aplicação do produto. Pode ser também um elemento destinado a envolver, conter e proteger produtos durante a sua movimentação, transporte, armazenagem, comercialização e consumo (Moura e Banzato, 1997).

A embalagem faz parte do sistema logístico e tem a responsabilidade de minimizar o custo da entrega e maximizar as vendas. A embalagem impacta diretamente nos custos logísticos, pois existe a necessidade da compra de materiais, execução de operações automatizadas ou manuais de embalagem e o próprio descarte. Ela agrega valor, oferece proteção ao produto e precisa manter essa condição por toda a cadeia logística.

1.2. Embalagens retornáveis e descartáveis

As embalagens retornáveis são aquelas que são passíveis de serem utilizadas inúmeras vezes estabelecendo um fluxo de ida, na entrega dos produtos, e um fluxo de retorno, normalmente vazias para serem reutilizadas, é por isso que esse tipo de embalagem é considerado um dos focos da logística reversa.

As embalagens descartáveis caracterizam-se por apresentarem somente o fluxo de ida ao mercado. Depois essas serão descartadas não havendo portanto o fluxo de retorno.

Há algum tempo observa-se que há uma redução acelerada no ciclo de vida dos produtos, incluindo o das embalagens e acessórios, o que gera um aumento significativo nas quantidades de produtos descartáveis cujos retornos devem ser equacionados pela logística reversa. Portanto, as empresas começaram a usar embalagens descartáveis, entretanto, conforme Leite (2003, p.02) a poluição ambiental está ficando cada vez maior:

[...] é notório o enorme desequilíbrio entre os fluxos diretos de produção e reversos de retorno ao ciclo produtivo, originando-se excessos “visíveis” em locais inadequados, ocasionando o que tem sido chamado de “poluição ambiental por excesso”. Esta preocupação ecológica tem motivado legislações responsabilizando produtores ou a cadeia de distribuição direta pelo melhor equacionamento do retorno e reintegração destes produtos e materiais ao ciclo produtivo.

Bowersox & Closs (2007) afirmam que a decisão de investir num sistema de embalagens retornáveis requer um estudo da quantidade de ciclos de embarques e de custos de transportes *versus* custos de compra e descarte de embalagens sem retorno. Também devem ser consideradas as vantagens relativas ao melhor ambiente de trabalho e à redução de avarias, bem como aos custos futuros de separar, rastrear e limpar as embalagens para reutilização.

Muitas empresas desenvolvem programas de embalagens retornáveis por acreditarem ser ecologicamente corretas. Entretanto, embora este seja um motivo bastante nobre, nem sempre é o motivo principal. A verdadeira razão de se devolver programas como esses está no fato de haver possibilidade de redução de determinados custos em relação ao uso de embalagens descartáveis. Em um primeiro momento, embalagens retornáveis podem ser mais caras que embalagens descartáveis, no entanto, à medida em que essa embalagem começa a ser utilizada, a situação se inverte. Além de ter um custo menor por viagem, as embalagens retornáveis tem maior capacidade de proteção aos produtos embarcados, possuindo maior flexibilidade de utilização, além de terem a possibilidade de ser recicladas após a vida útil.

Leite (2003) cita que, além da abordagem tradicional de custos citada pelos autores acima, existem ao menos três novos aspectos que impulsionariam o uso de embalagens retornáveis: o crescimento de sistemas de produção de alta velocidade de resposta (*just-in-time*); a crescente conscientização ecológica empresarial pelo impacto de seus produtos, embalagens e acessórios no meio ambiente, e o crescente número de empresas especializadas na prestação de serviços de locação de embalagens retornáveis e seus acessórios.

As embalagens recicladas já são uma tendência mundial, tendo em vista a quantidade de resíduos gerados a cada ano e o grande impacto que tudo isso causa no ecossistema. Uma das opções vantajosas é a locação de

embalagens (*pool*), sendo uma empresa que contrata e outra que presta esse serviço.

Além de todos os benefícios com custos ambientais que a empresa possui, o uso de embalagens retornáveis começa a ser considerado em função da exigência da legislação, aplicação de normas ambientais como a ISO 14001 e pela preservação da imagem corporativa.

1.3. Classificação das embalagens

Segundo Leite (2003), do ponto de vista logístico e de sua função, as embalagens podem ser classificadas sob três perspectivas principais: embalagens primárias ou de contenção, embalagens secundárias e embalagens de unitização.

- Embalagens primárias ou de contenção: embalagens que estão em contato direto com o produto, com seus apelos mercadológicos, logísticos e de utilização, produzidas com os diversos tipos de materiais. Bowersox & Closs (2001) destacam que o projeto de embalagem deve ser voltado para dar proteção ao produto, dentre outras necessidades;
- Embalagens secundárias: são embalagens da reunião de certo número de produtos ou de embalagens primárias, com o intuito de comercialização de quantidades múltiplas, de transporte e de distribuição física. Exemplos de embalagens secundárias são as caixas de papelão, os envoltórios de plásticos retráteis ou extensíveis, etc.
- Embalagens de unitização: quando as embalagens secundárias são agrupadas em unidades maiores para fins de manuseio (movimentação, armazenagem, transporte e distribuição), essa união é chamada de unitização. São paletes ou estrados que agrupam embalagens secundárias, contêineres de transporte, racks especiais, caixas de diversos materiais, entre outros.

As embalagens secundárias tem uma importante função na proteção contra avarias durante o manuseio e armazenagem. Para se ter um bom grau de proteção, é preciso adequar a embalagem ao produto e escolher o melhor material. Os fatores determinantes do grau de proteção são o valor e a fragilidade do produto.

Bowersox e Closs (2007) salientam que “se a embalagem não é projetada para proporcionar um processo eficiente, o desempenho de todo o sistema logístico sofre as consequências”.

O ambiente físico influencia e também é influenciado pela possibilidade de avaria. As avarias que possam ocorrer às embalagens resultam dos sistemas utilizados para transporte, armazenamento e manuseio. Quanto menos controle a empresa tem sobre o ambiente, maiores são as precauções que devem ser tomadas com a embalagem para evitar danos ao material.

Os fatores ambientais que impactam na embalagem são: temperatura, umidade e os materiais estranhos, fatores esses que fogem do controle da logística. De qualquer forma, a proteção da embalagem deve ser projetada para evitar qualquer adversidade. A embalagem ideal, perfeita, para as atividades de manuseio de materiais e transportes é um cubo perfeito, mas tal embalagem raramente existe. O principal a ser considerado nesse caso, são as necessidades logísticas que devem ser analisadas juntamente com as necessidades de produção, projeto do produto e marketing, na padronização das embalagens secundárias.

1.4. Os Paletes

Os paletes são estrados, podendo ser eles de madeira, metal ou plástico e são utilizados para suportar cargas, permitindo a movimentação de forma “unitizada” com uso de empilhadeiras, guindastes, carrinhos hidráulicos ou veículos similares. As principais vantagens do seu uso estão relacionados à redução de recursos nas etapas logísticas de armazenagem, transporte e movimentação, além de maior agilidade nos tempos de carga e descarga.

Para Leandro (2006) os paletes são dispositivos criados para dinamizar a movimentação mecânica na produção industrial e tendem a acelerar o transporte no momento de carregamento e descarga.

1.5. Conceito histórico dos paletes

A origem dos paletes, assim como o começo de sua utilização não possuem registros precisos, porém pode-se dizer que o palete na forma como hoje é definido começou a ser utilizado com o surgimento das primeiras empilhadeiras. Existem algumas teorias de que a paletização iniciou-se nos Estados Unidos e na Europa por volta dos anos 20.

No final da 2.^a Guerra Mundial, o transporte de carga na Europa ocorria principalmente pelo modal ferroviário, e uma das companhias mais estruturadas era a francesa *Service Internacional de Chemins Fer*. Esta empresa instituiu o primeiro “*Pool*” de paletes, adotando a dimensão 800 x 1.200 que era o sub-múltiplo de melhor aproveitamento dos veículos ferroviários. Prontamente as companhias férreas da Suíça, Suécia e Holanda também introduziram o palete 800 x 1.200.

Em 1952, foi formado o primeiro “*Pool*” Internacional de paletes. Em 1960 a Alemanha normatizou a dimensão 800 x 1.200, pois já se estudava a formação da *U.I.C. – Union Internacional de Chemins de Fer.*, que ocorreu efetivamente em 1901, constituída de 19 países, sendo então consagrado o palete EUR 800 x 1.200.

Nos EUA a tendência apontava para o palete 1.000 x 1.200, até que na década de 60, o container marítimo (*Freight Container*) revolucionou o conceito de movimentação de cargas, ampliando as fronteiras da padronização. Assim sendo, a partir de 1964 foi iniciado um intensivo programa visando a criação de cargas unitárias intermodais que satisfizessem a maioria das áreas econômicas, nas suas múltiplas e diversas cadeiras de distribuição.

No Brasil a utilização dos paletes foi introduzida com a vinda das indústrias automobilísticas americanas e também com os supermercados de origem francesa, sendo estabelecida a norma da ABNT – NBR 8252 (Nov/1983).

Em meados de 1987, a ABRAS (Associação Brasileira de Supermercadistas) criou o Grupo de Palete de Distribuição que se consolidou em abril de 1988.

Com a unificação da Comunidade Européia as normas referentes à embalagem e transporte foram reformuladas em busca de melhores resultados operacionais. Na Europa e nos Estados Unidos o conceito de paletização e modulação de embalagens passa por total reestruturação em face da segunda geração de containeres, tendo o Comitê Técnico da ISO, sugerido a unidade de carga com base no palete 1.000 x 1.200 internacionalmente. Assim ficou caracterizada a medida do palete standard.

1.6. Os paletes de madeira

De acordo com Leandro (2006) a utilização de madeira em grande escala para a elaboração de paletes ocorre devido à disponibilidade do material em locais próximos a utilização dos paletes. Além disso, as especificações da madeira, como a resistência à flexão, à compressão ou ao choque, independentemente da identificação das espécies, facilita o controle com relação a qualidade dos paletes.

No que diz respeito à escolha da madeira, é recomendado que sejam utilizadas madeiras de reflorestamento, devido à uniformidade das mesmas, mantendo-se dessa forma um padrão das características físicas dos paletes. Na década de 60, o governo brasileiro incentivou o reflorestamento das regiões sul e sudeste de madeiras de gêneros Pinus e Eucalipto, pois esse tipo de madeira é muito indicado para produção de paletes.

1.7. Tratamentos dos paletes

Leandro (2006) cita a Norma Internacional de Medida Fitossanitária – NIMF nº. 7 15, editada pela FAO em março de 2002, que estabelece diretrizes para a certificação fitossanitária de embalagens, suportes e material de

acomodação feitos de madeira e utilizados no comércio internacional para o acondicionamento de mercadorias de qualquer natureza.

Esta norma visa combater a entrada de pragas, principalmente "*Anoplophora glabripennis*", conhecida como o besouro chinês, capaz de destruir florestas inteiras.

Leandro (2006) também cita que uma das formas de tratamento fitossanitário é o tratamento a calor "AQF", no qual a madeira é exposta a uma temperatura de 56°C, por um período mínimo de 30 minutos, tempo suficiente para eliminar as pragas. Esse tratamento vai de encontro com as exigências internacionais de controle do meio ambiente (NIMF 15), pois utiliza GLP e não emite poluentes na atmosfera. Depois do tratamento, é emitido um "certificado de tratamento a calor" (AQF), registrado no Ministério da Agricultura, finalizando assim as exigências das referidas Portarias.

Uma outra opção de tratamento fitossanitário é a fumigação. Consiste no tratamento das embalagens de madeira com a aplicação do gás brometo de metila, produto químico que exige 24 horas de isolamento após a aplicação. Finalmente, é emitido um "certificado de expurgo", que é registrado no Ministério da Agricultura que comprova o cumprimento das exigências legais.

1.8. Benchmark sobre a reutilização dos paletes

Partindo do princípio de que a logística reversa baseia-se no retorno de bens envolvidos no fluxo da logística, o plete se insere nesta definição. Empresas de diferentes ramos usam os paletes para melhor armazenar e transportar suas mercadorias.

Depois da utilização dos paletes as empresas, geralmente, fazem o descarte, pois em geral os mesmos são fabricados com madeira de baixa qualidade, e quando deformados, não se viabiliza a sua reconstrução, já que os custos são redundantes aos benefícios que ele proporciona na logística.

Para Leandro (2006), em uma distribuidora de bebidas da cidade de Maringá - PR, os paletes possibilitaram que o processo logístico fosse facilitado, foram utilizados no armazenamento e transporte das bebidas da fábrica aos

centros de distribuições. O único empecilho gerado na empresa foi a quebra e o inchaço da madeira, o que fez com que sua vida útil fosse reduzida. Assim sendo, a empresa incinerava os paletes, o que na visão ambiental, pode ser visto com um prejuízo para a natureza.

Diante deste problema, os gestores logísticos da empresa conseguiram parceiros que reutilizam os paletes como matéria-prima, fazendo assim uma excelente parceria e criando uma boa alternativa do ponto de vista ambiental e social. Além de excluir o processo de incineração a empresa passou ainda a auxiliar indiretamente outras pessoas que poderão ter lucratividade com o que antes era apenas resíduo.

2. CADEIA DE SUPRIMENTOS

A administração da cadeia de suprimentos é um conjunto de atividades que cria valor competitivo, agregando serviços aos produtos vendidos e aos clientes, contribuindo para melhoria dos custos operacionais e da produtividade (Bowersox e Closs, 2007).

De acordo com Ballou (2001) o gerenciamento da cadeia de suprimentos é a integração dos produtos e serviços fora dos limites da empresa, com o intuito de unir fornecedores e clientes e ter o sucesso da logística reversa com o foco na cadeia de suprimentos. É necessário gerenciar a rede de relacionamentos entre fornecedores e também entre os clientes, sendo uma atividade de fundamental importância para quem busca vantagem competitiva.

Ross (1998, p. 332) diz que o caráter estratégico das atividades logísticas chegam ao cliente final, apresentando-se como componentes e potenciais configuradores da cadeia de suprimentos:

A administração da cadeia de suprimentos constitui-se numa filosofia gerencial em evolução, que busca unificar num sistema de suprimentos altamente competitivo e agregador de benefícios aos clientes, as competências e recursos produtivos coletivos das funções administrativas encontradas tanto na empresa como fora dela, nos seus parceiros de negócios aliados localizados ao longo da interseção dos canais de suprimentos, focando o desenvolvimento de soluções inovadoras e a sincronização dos fluxos de produtos, serviços e de informações de mercado para criar fontes individualizadas e únicas de valor aos clientes.

Moraes (2004), diz que a cadeia de suprimentos é um processo integrado no qual várias entidades de negócios, tais como fornecedores, fabricantes, distribuidores e varejos, trabalham em conjunto.

O autor também ressalta que a cadeia de suprimentos é composta de dois processos básicos e integrados:

1. Planejamento de produção, aquisição, armazenagem e controle de estoques: abrangem os sub-processos de fabricação, armazenagem e suas interfaces;

2. Processo de distribuição e roteirização: determinam como os produtos serão manipulados e transportados diretamente para varejos, podendo, primeiramente, ser movidos para centros de distribuição, que, ao mesmo tempo, transporta produtos para o varejo.

É importante destacar que esses processos comunicam-se para produzir uma cadeia de suprimentos integrada. O projeto e a administração destes processos determinam a extensão em que a cadeia de suprimentos vai funcionar, buscando o atingimento dos objetivos de desempenho requeridos.

Bowersox e Closs (2007) destacam que existe um esforço coordenado entre os participantes da cadeia de suprimentos, no qual a confiança e o comprometimento são fundamentais. A interação faz com que os membros busquem o aprimoramento da cadeia como um todo, facilitando o compartilhamento de informações que vão além da compra e da venda, entretanto incluindo aspectos estratégicos, que são fundamentais para que as empresas participantes façam de maneira mais rápida e eficiente.

Cooper (1997) ressalta que já foram realizados estudos para identificar as diferenças entre a administração logística e a cadeia de suprimentos concluindo que esta “aborda as questões de coordenação das atividades e processos dentro e entre as organizações que se estendem além da logística”.

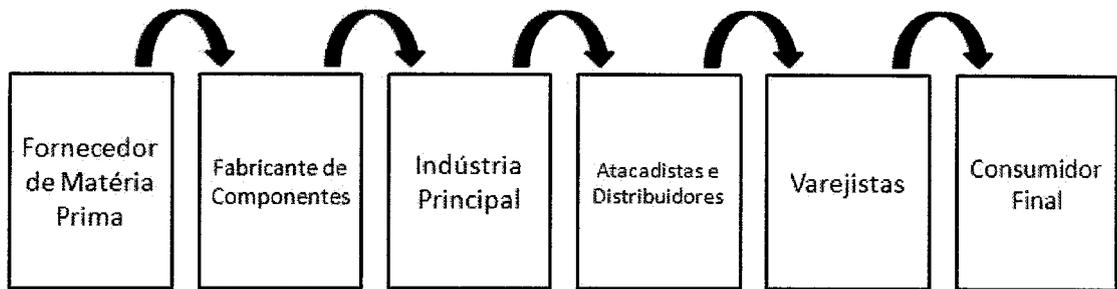
Bowersox e Closs (2007, p. 22), falam da diferença entre o gerenciamento da logística e a cadeia de suprimentos:

“A diferença entre o gerenciamento da logística e da cadeia de suprimentos é somente a extensão. O primeiro preocupa-se com a otimização dos fluxos somente dentro da organização, e o segundo não considera a integração interna suficiente. Para isso a empresa deve expandir a sua abordagem incorporando clientes e fornecedores em uma integração externa, denominada de cadeia de suprimentos.”

Muitos livros vem citando a Logística Reversa, ressaltando sua aplicabilidade nas empresas. Ela apresenta novas oportunidades de negócios para a Cadeia Reversa de Suprimentos.

A cadeia de suprimentos engloba desde os fornecedores de matéria-prima de determinado produto, até o consumidor final, passando pela manufatura, centros de distribuição, atacadistas e varejistas, conforme figura 1.

Figura 1 – Cadeia de Suprimentos



Fonte: Adaptado de Sinnecker (2007).

O conceito de uma cadeia de suprimentos não se resume à sua etapa de consumo. É necessário pensar no destino final dos materiais consumidos. A reciclagem é um dos exemplos do que conhecemos como Logística Reversa.

2.1. Logística Reversa

2.1.1. Conceito

De acordo com Rodrigues *et al* (2002) a logística reversa foi definida nos anos 80 como o movimento de bens do consumidor para o produtor através de um canal de distribuição, isto é, o escopo da logística reversa era limitado a esse movimento que faz com que os produtos e informações sigam na direção oposta às atividades logísticas normais (“*wrong way on a one-way street*”). Para Rogers (2001) ao longo da década de 80 a logística reversa foi limitada ao fluxo de material no sentido contrário ao original.

Segundo Lacerda (2002), frequentemente se pensa em Logística como o gerenciamento do fluxo de materiais desde seu ponto de aquisição até seu ponto de consumo. Porém há também o fluxo reverso, que parte do ponto de consumo até o de origem, e esse fluxo precisa ser gerenciado.

De acordo com Chaves (2005) foi na década de 90 que novas abordagens foram introduzidas, impulsionadas por uma maior preocupação com as questões de preservação do meio ambiente, através da pressão exercida pela legislação e pelos órgãos fiscalizadores. Foi nessa década que Estados Unidos e

Europa, onde o conceito de logística já era mais sólido, que as atividades de logística reversa começaram a ser mais utilizadas.

Segundo o *Council of Logistics Management* (1993, citado em Leite, 2003, p. 15), “logística reversa é um amplo termo relacionado às habilidades e atividades envolvidas no gerenciamento de redução, movimentação e disposição de resíduos de produtos e embalagens”. Desde então, as definições de logística foram abrangendo novas áreas de atuação incluindo todas as formas de movimentos de produtos e informações até o gerenciamento dos fluxos reversos.

O conceito de logística reversa vem evoluindo e aumentando sua abrangência, ou seja, considera-se todas as formas de movimentos de produtos e informações até o gerenciamento dos fluxos reversos.

Essa evolução dos conceitos tem ampliado a definição de logística reversa. Leite (2003) define a logística reversa como uma atividade que agrega valor aos diversos retornos de bens ao ciclo produtivo. Para Leite (2003, p.16-17) a logística reversa é:

“[...] a área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes, do retorno de bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valores de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros.”

Segundo Chaves (2005) o conceito é abrangente e objetiva viabilizar o retorno de bens através de sua reinserção no ciclo de produção ou de negócios. Isto é, os materiais podem retornar ao fornecedor ou podem ser revendidos se ainda estiverem em condições adequadas de comercialização. Podem também ser reconicionados, ou reciclados. O descarte do produto seria última alternativa, quando realmente não se pudesse agregar valor ao negócio.

Caixeta-Filho (2001) diz que a logística reversa representa todos os assuntos relacionados com as atividades logísticas que visam redução, reciclagem, substituição, reuso de materiais e disposição final dos mesmos.

Para Daher *et. al* (2003) a logística reversa define todas as operações relacionadas com a reutilização de produtos e materiais.

De acordo com Fernández (2003), logística reversa é a administração de qualquer tipo de item, usado ou não, produto acabado ou apenas

componentes, partes ou materiais que, por diferentes razões, são enviados, na cadeia de suprimentos, por algum membro para qualquer outro anterior na mesma cadeia. Fluxos ocorridos fora da cadeia original, cuja origem é localizada na cadeia original, estão também inclusos, desde que envolvam atividades de reparo e recuperação que adicionam valor ou material.

Para Sinnecker (2007) a logística reversa pode ser classificada como uma versão contrária da Logística tal como é conhecida. Um planejamento reverso utiliza os mesmos processos que um planejamento convencional. Ambos tratam de nível de serviço, armazenagem, transporte, nível de estoque, fluxo de materiais e sistema de informação.

2.1.2. Importância da Logística Reversa

Para Campos (2006) dois grandes fatores justificam a importância da logística reversa: os fatores econômicos e os sociais. Os fatores econômicos referem-se aos ganhos financeiros obtidos a partir de práticas que envolvem a logística reversa. Por exemplo, uma empresa pode diminuir seus custos reutilizando peças que seriam descartadas pelos clientes finais.

Prata (2008) cita as razões econômicas e as ambientais para o crescente interesse na logística reversa. Para ele a importância do fator econômico ocorre devido ao aumento da necessidade das empresas serem competitivas. O que significa que um possível retorno de matérias pode recuperar o valor financeiro e isso é bem considerado.

De acordo com Felizardo (2005) a logística reversa gera competitividade para as empresas, pois existe uma demanda por fluxos na direção do cliente para o fornecedor.

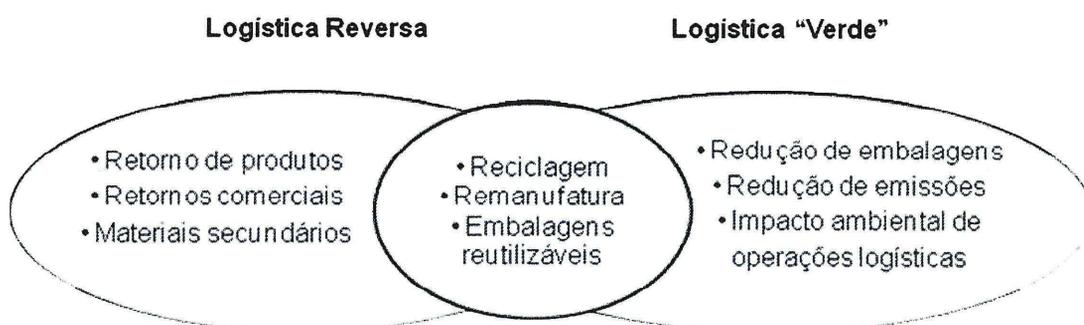
Campos (2006) destaca que os fatores sociais dizem respeito aos ganhos recebidos pela sociedade. Um exemplo disso é diminuir o depósito de lixo nos aterros sanitários, adotando-se a reciclagem, pois isso diminui o risco de contaminação nos de lençóis freáticos.

Referente às questões ambientais, Prata (2008) salienta que é cada vez maior a atenção dada ao tema pela sociedade de um modo geral em função

de uma maior conscientização no que diz respeito a satisfação de suas necessidades sem que haja prejuízo ambiental.

Pucci (2006) diz que existe uma diferença entre a logística reversa e a logística “verde” que seria aquela na qual existe preocupação ambiental aliada à cadeia logística. Várias atividades da logística verde podem ser classificadas como logística reversa. A figura 2 de Biazzi (2002) esclarece o posicionamento de algumas atividades comuns entre logística reversa e logística “verde”.

Figura 2 – Comparação entre Logística Reversa e Logística “Verde”



Fonte: Adaptado de Biazzi (2002).

Para Chaves (2005) “faz-se necessário dar apoio logístico integral que, além do fluxo direto dos produtos, também considere o fluxo inverso no sentido de aumentar o nível de serviço oferecido aos consumidores”. De acordo com ele, a redução do ciclo de vida dos produtos vem aumentando a importância da logística reversa. Sua implantação e gerenciamento possuem foco nos produtos que ainda podem retornar à cadeia de valor ou necessitam de descarte apropriado de forma a reduzir os impactos ao meio ambiente.

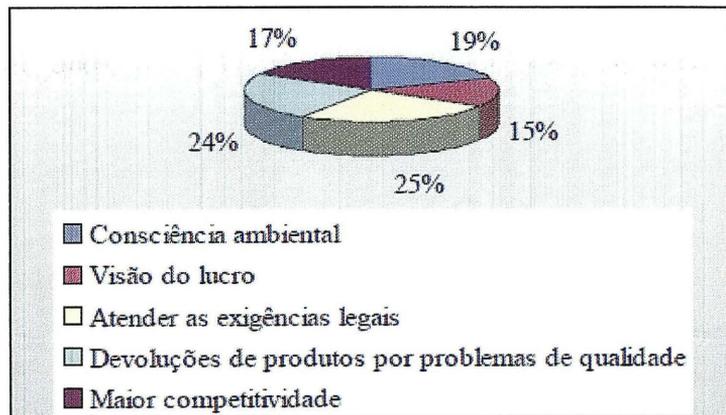
Segundo (2002) “a Logística Reversa é o importante complemento do ciclo de produção e distribuição dos produtos, pois transforma a logística em um ciclo realmente fechado, integrado e sob controle”. Para ele a logística reversa passa a ser o elo final que fecha o ciclo da cadeia de suprimentos, por participar da integração das diferentes áreas da organização envolvidas com o produto, tais como pesquisa e desenvolvimento de produtos e embalagens, marketing, compras e produção.

2.1.3. Razões para a Aplicação da Logística Reversa

De acordo com Leite (2003) a logística reversa agrega valor de alguma natureza às empresas, seja pelo retorno de bens ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo. O objetivo estratégico econômico da logística reversa estaria associado também ao fator ecológico.

Nhan *et al.* (2003), descreve os principais motivos para a aplicação da logística reversa, esses dados estão apresentados na figura 3. Pode-se notar que o atendimento às exigências legais é o fator determinante, porém a consciência ambiental vem logo em seguida com apenas seis pontos percentuais atrás do primeiro. Já o lucro, que muitos acreditam ser o fator principal, vem somente na última colocação, pois ele acaba sendo apenas uma consequência da utilização da logística reversa.

Figura 3 - Razões para a Aplicação da Logística Reversa



Fonte: Nhan *et al.* (2003, p. 7)

Rodrigues *et al.* (2002) comenta que as razões de maior importância para o estimular a Logística Reversa estão relacionadas às questões ambientais, pressões legais, redução do ciclo de vida dos produtos, imagem diferenciada e redução de custos.

2.1.4. Fatores econômicos

Para Leite (2003, p. 107):

“O objetivo econômico da implementação da logística reversa de pós-consumo pode ser entendido como a motivação para obtenção de resultados financeiros por meio de economias obtidas nas operações industriais, principalmente pelo aproveitamento de matérias-primas secundárias, provenientes dos canais reversos de reciclagem, ou de revalorizações mercadológicas nos canais reversos de reuso e de remanufatura”.

A revalorização de produtos e componentes acontece nos casos em que o bem apresenta condições de reutilização no processo, portanto existe uma revalorização financeira desse bem de pós-consumo através do seu reaproveitamento.

Para Pires (2007), as razões econômicas são as que mais motivam as empresas a adotarem processos de logística reversa. O reaproveitamento de produtos e materiais pode ser mais barato do que adquirir novos, mesmo que alguma atividades precisem ser desenvolvidas para esse fim.

Pires defende ainda que se a existência de um projeto de implementação de logística reversa resulta no retorno da imagem para a organização, é possível que o projeto seja auto financiado por meio do acréscimo esperado das vendas. Mas por outro lado, fica complicado para a organização optar pela descontinuidade do projeto, uma vez que implementada essa estratégia, seja constatado que o reconhecimento do mercado e a reação dos concorrentes já tornaram a logística reversa um compromisso do setor. Pode-se dizer então que o crescimento em vendas e o ganho em imagem não representam um projeto pioneiro de agregação de valor, mas impelem às organizações a adotarem, se a ausência dessa condição tornar-se fator competitivo.

2.1.5. Fatores ambientais

A expressão “Desenvolvimento Sustentável” vem sendo bastante utilizada nos últimos anos. Esse conceito está baseado em manter um bom ritmo de desenvolvimento, porém sem comprometer as futuras gerações. Os consumidores estão cada vez mais conscientes em relação aos problemas ecológicos, e muitos deles estão dispostos a pagar mais por produtos produzidos nessa filosofia de preservação do meio ambiente.

De acordo com Leite (2003, p. 123) “a primeira consequência desse fato para a sociedade é o custo de destinação final desses excessos e, para as empresas, o custo da repercussão negativa em sua imagem corporativa.” Portanto, é extremamente importante pensar que os processos produtivos tem impacto direto no meio ambiente e isso deve, sim, ser levado em conta.

Prata (2008) afirma que a questão ambiental está cada vez mais em foco, não só por parte dos consumidores e empresas, mas também por parte do governo, que tem criado leis e fiscalizado cada vez mais essa questão da empresa com o meio ambiente.

Segundo Matos (2007) o aumento da consciência ambiental dos consumidores e as tendências legislativas ambientais obrigam as empresas a serem cada vez responsáveis por todo o ciclo de vida do seu produto. Sendo assim, o desenvolvimento da logística reversa é um atraente incentivo para a sustentabilidade dos recursos, permitindo a geração de mais bens e serviços aliados ao menor impacto sobre o meio ambiente.

Leite (2003) diz que as pressões ambientais pela sociedade e pelo governo geram novas teorias econômicas que preconizam a introdução desses custos ecológicos na contabilidade empresarial.

Para Anastácio (2001), a necessidade de incorporação de um custo ecológico ao produto, isto é, além dos custos normais de matéria-prima, mão de obra, custos indiretos, etc. o produto responderia pelo impacto que causasse ao meio ambiente desde a matéria-prima até a destinação final. Essa técnica a que se refere o autor é conhecida como a análise do ciclo de vida dos bens, e tem sido bastante usada pelas empresas para o esclarecer dúvidas e escolher alternativas de modificações por parte das empresas, é utilizada também por órgãos oficiais para a rotulagem de produtos ambientalmente corretos, segundo Leite (2003).

De acordo com Oliveira (2005) a vida de um produto, do ponto de vista logístico, não acaba com a entrega ao cliente, e que ainda na fase de desenvolvimento, deve ser levado em consideração o modo como será feito o descarte ou o reaproveitamento desses.

O aumento dos produtos com ciclo de vida útil cada vez menor gera uma grande quantidade de resíduos sólidos. Esses resíduos dependem da

capacidade dos sistemas tradicionais de disposição, que já estão chegando ao seu limite, portanto precisam de alternativas para a destinação final dos bens de pós-consumo, com o intuito de minimizar o impacto ambiental gerado pelos mesmos conforme citado por Rodrigues *et al.* (2002).

As empresas tem diferentes posicionamentos quanto às suas preocupações ambientais. Para Leite (2003) existem três tipos de posicionamento adotado pelas empresas: o posicionamento reativo, no qual a empresa segue a legislação e busca economias para seu sustento; o posicionamento pró-reativo, no qual as empresas se antecipam às leis, adquirindo vantagens competitivas pelo cumprimento mais eficiente das legislações; e finalmente há o posicionamento que se baseia na busca de valor, onde a empresa integra todas as atividades ambientais na sua estratégia, visando reduzir os impactos no meio ambiente.

2.1.6. Fatores legais

As pressões legais exercem um importante papel no sentido de impulsionar a logística reversa de pós-consumo. As regulamentações são frutos da mobilização da sociedade com uma visão mais voltada à ecologia, às obrigações com relação à destinação final dos resíduos e das próprias projeções assustadoras do volume de resíduos a serem gerados no futuro.

Para Leite (2003), o foco ambiental dado à logística reversa é difundido na Europa, inclusive com diretrizes para transporte e descarte de embalagens. A responsabilidade pela logística reversa e tratamento dos resíduos sólidos é do fabricante, portanto, deve-se estar consciente dos impactos ambientais ao longo do ciclo de vida do produto.

De acordo com Leite (2003, p. 14):

“A responsabilidade dos impactos dos resíduos sólidos, que antes era do governo, recentemente passou a ser dos fabricantes. Essa mudança está de acordo com a filosofia de *EPR (Extended Product Responsibility)*, ou seja, a idéia de que a cadeia industrial de produtos que, de certa forma, agredem o ambiente, deva se responsabilizar pelo que acontece com os mesmos após o seu uso original.”

Começa então a necessidade de desenvolver embalagens retornáveis capazes de transportar produtos de forma a manter a qualidade dos mesmos e ainda oferecer ganhos logísticos, financeiros e ambientais, como um melhor aproveitamento de espaço, redução de custos por viagem e minimização na geração de resíduos.

Leite (2003) afirma que a intervenção governamental através da criação de leis, tem o objetivo de melhorar a oferta de quantidades de pós-consumo disponíveis e reciclados, regular a destinação final dos resíduos gerados e as condições de mercado dos produtos produzidos com materiais secundários, sendo assim, o governo propicia a implementação regulamentada da logística reversa nas empresas. Também cita que muitas empresas têm se preocupado em manifestar o seu compromisso em relação ao meio ambiente por meio de declarações de missões empresariais.

Entre inúmeras legislações relacionadas, Leite (2003) destaca algumas que estão agrupadas pela suas respectivas atuações:

- Legislações relativas a coletas e disposição final: proibição de novos aterros sanitários e incineradores; implantação de coleta seletiva, responsabilização do fabricante sobre o canal reverso de seus produtos; proibição de disposição de certos produtos em aterros sanitários; exigência de valor monetário depositado na compra de certos tipos de embalagens; e estabelecimento de índices mínimos de reciclagem para certos produtos.
- Legislações relativas ao marketing: incentivos ao conteúdo de reciclados nos produtos; proibição de venda ou uso de certos produtos; proibição de embalagens descartáveis; normatização de rótulos ambientais; incentivos fiscais de diversas naturezas; e redução de resíduos na fonte.

O Brasil ainda está atrás dos países mais desenvolvidos tanto no que diz respeito ao aspecto legal quanto ao aspecto de cobrança da sociedade por práticas mais liberais de retorno. As práticas liberais de retorno envolvem o

retorno de produtos mesmo quando este não é esperado legalmente, isto é, é feito com vistas à diferenciação da marca ou serviço.

Existe uma maior conscientização nos países desenvolvidos quanto à importância do processo reverso que é mais representativo e melhor estruturado de uma maneira geral. Nos países europeus, e também no Japão, a legislação ambiental e os níveis de reciclagem de materiais se destacam frente aos demais países. Na Alemanha, existe desde 1993 uma legislação que estabelece um cronograma gradativo para os índices de reciclagem das embalagens descartáveis e a cadeia de distribuição direta foi responsabilizada pelo equacionamento de seus canais reversos. A Comunidade Européia estabeleceu uma hierarquia de medidas para a redução de resíduos em prazos estabelecidos:

- Reduzir os resíduos na origem dos mesmos;
- Utilizar materiais recicláveis;
- Reutilizar os materiais, maximizando o nível de rotação;
- Implementar sistemas de recuperação;
- Reciclar os materiais.

No Brasil, ainda não ocorre essa abrangência da legislação. Isso pode ser explicado por uma sociedade mais consciente que exige mais das empresas e do governo nestes países. É importante destacar que uma maior experiência no gerenciamento dos fluxos reversos e estruturação dos canais colaboram para que os países mais desenvolvidos adquiram uma posição de destaque na recuperação e descarte adequado de produtos e materiais.

2.1.7. Fatores de competitividade

Segundo Rodrigues *et al.* (2002), a empresa pode alcançar a imagem diferenciada de ser ecologicamente correta através de políticas mais liberais e eficientes de devolução de produtos, como rapidez na troca, qualidade no atendimento e flexibilidade, como também por meio do marketing ligado à questão ambiental (selo verde, ISO 14000, etc.).

Leite (2003, p. 24) diz que “Empresas modernas utilizam-se da logística reversa, diretamente ou por meio de terceirizações com empresas especializadas, como forma de ganho de competitividade no mercado”. Cita ainda que a flexibilidade operacional de redistribuição e retorno de estoques na cadeia de distribuição, a chegada e o destino das mercadorias tem sido apontados como estratégias de diferenciação através da logística reversa.

A competitividade na logística reversa também é incentivado pela aquisição das normas ISO 14000 e ISO 18000, que tratam de uma gestão ambiental mais eficiente e da segurança e saúde ocupacional, respectivamente; conseguindo assim, que os consumidores simpatizem mais com a idéia de adquirir “produtos verdes” e de empresas que estão preocupadas com o bem estar dos funcionários e da sociedade como um todo.

3. A EMPRESA ZEUS LOGÍSTICA

A Zeus Logística é o provedor logístico de todas as empresas do grupo automotivo “Fantasia”.

Missão da empresa: “Nós entregamos soluções de supply chain completas que agregam valor aos nossos clientes ao redor do mundo”.

Visão da empresa: “Ser reconhecido como o provedor logístico líder no setor automotivo e setor de transporte industrial”.

Valores da empresa: “Qualidade, Segurança e Respeito ao Meio Ambiente”.

São mais de 35 filiais espalhadas por todo o mundo. No Brasil, a Zeus Logística opera desde o ano de 1999, tendo sede em Curitiba e São Paulo.

A Zeus Logística atua em três principais ramos: Embalagem, Inbound e Outbound, tendo suas próprias área de suporte: Contratos, Seguros e Desenvolvimento Logístico.

A empresa também atua com clientes externos aos de seu grupo automotivo, fornecendo soluções, instruções e gerenciamento de embalagens.

O escopo do trabalho é basicamente: Leasing de embalagens retornáveis para fluxos nacionais e internacionais. Já são mais de 4.500 usuários no mundo. A otimização que as embalagens conseguem no transporte de retorno (por estarem desmontadas e em fardos) podem gerar ganhos de até 30% no frete. Além disso ainda há a padronização e otimização na estocagem.

As embalagens estão disponíveis em vários tamanhos e tipos, sendo eles: palletes de madeira, combitainers (feitos de aço e polionda) e embalagens plásticas. Elas são remontáveis, exceto plástico, e de fácil uso. Não geram resíduos e são ecologicamente corretas.

3.1. O Sistema de Gerenciamento de Embalagens

A Zeus Logística possui um sistema completo de gerenciamento das embalagens. Cada usuário tem um acesso para registrar tudo o que envia para

seus clientes (embalagens cheias) e também aquilo que precisa devolver para um pool (embalagens vazias e desmontadas). O terminal de armazenagem também possui um acesso, no qual registra todas as saídas (pedidos de embalagens a serem enviados) e também as chegadas (recebimento de embalagens para desmonte e devoluções de clientes). A área de planejamento da Zeus Logística é responsável por gerenciar essas contas e assegurar que sempre haja embalagens disponíveis e em condições adequadas de uso para atender a todo o fluxo. Existe, também, uma área de Inspeção e Auditoria, responsável por visitar os usuários e garantir que os lançamentos estão sendo feitos de forma adequada e as embalagens estão sendo utilizadas para o devido fim.

3.2. A área de Embalagens da Zeus Logística sob o comando da Zeus Montadora

Até o ano de 1.997, a Zeus Montadora utilizava suas próprias embalagens, não encontrando grandes problemas pois seu produto era local, ou seja, não recebia itens importados para produção. A partir desse ano, iniciou-se a produção de um novo veículo, com 80% dos itens de montagem importados. Foi então que veio a dúvida: qual tipo de embalagem usar? Decidiu-se optar pelo uso das embalagens que já eram usadas na Europa, elas padronizariam o estoque e otimizariam o transporte, além de tornar o processo mais global.

A Zeus Montadora era responsável pelo desmonte, enfardamento e expedição dessas embalagens (propriedade da Zeus Logística). Com o passar dos anos, verificou-se que essas atividades não agregavam valor ao negócio principal da Zeus Montadora, foi então então que, seguindo os padrões mundiais do grupo, a Zeus Logística passou a administrar todo esse processo, desde o desmonte até a entrega no cliente final.

Essa mudança ocorreu em setembro de 2007. Foram dias bastante complicados, já que a produção não poderia sofrer qualquer interferência das alterações. Em apenas um final de semana, todas as embalagens já estavam armazenadas em um pool externo e o sistema de gerenciamento já começaria a operar na segunda-feira.

Paralelo a isso, foi feito um treinamento com todos os usuários de embalagem, instruindo-os a utilizar o portal na internet para fazer seus pedidos de embalagem. O sistema já era conhecido desde 2004, os usuários já utilizavam para fazer os lançamentos de saída de embalagens de suas plantas. Era somente mais uma função que permitiria aos usuários fazer o planejamento semanal dos seus pedidos de embalagem.

O operacional do hub de embalagens recebeu treinamentos sobre sistemas, instruções de desmonte, enfardamento e estocagem um mês antes do início do processo e teve um acompanhamento assíduo da Zeus Logística por três meses consecutivos. Hoje é feito um acompanhamento semanal de todos os processos. (Pelo menos 3 vezes por semana).

3.3. Operação do Hub de Embalagens

As atividades consistem no recebimento das embalagens da Zeus Logística, desmonte, classificação e triagem, enfardamento, armazenagem e expedição (caminhões e containers). No caso das embalagens plásticas é necessário que as mesmas sejam lavadas. Para os trabalhos administrativos pode-se listar: recebimento dos pedidos de embalagem, controle de inventário e registros no sistema.

O recebimento, expedição e armazenagem são feitos em áreas descobertas, porém o desmonte e o enfardamento são feitos em área coberta. A área total de armazenagem é de 3500m².

O hub opera de segunda a sexta-feira das 08:00 às 01:30 e tem alguns sábados designados para hora extra. O volume de embalagens está concentrado basicamente em 80% no primeiro turno e 20% no segundo turno. Esses valores variam de acordo com a gama de produção da Zeus Montadora.

Diariamente são expedidos aproximadamente 10 carretas e 10 trucks com embalagens. Também são estufados aproximadamente 48 containers por mês de embalagens vazias para exportar o excesso do Brasil para Europa.

3.4. Custos atuais da operação

Tabela 1 – Custos da operação hub de embalagens

Custo atual Hub 1	
Embalagens montadas	R\$ 1.813.740,53
Anualizado	R\$ 2.418.320,71
	R\$ 2.781.068,81
Custo atual Sulista	
Transporte Sulista	R\$ 320.098,41
Anualizado	R\$ 384.118,09
Custo atual da Operação	
Total gastos	R\$ 2.133.838,94
Total anualizado	R\$ 3.165.186,90

Elaborado pela autora (2010)

3.5. Proposta

Tendo em vista a falta de qualidade e comprometimento com os serviços prestados, bem como a falta de controle do processo estando esse com um terceiro (exemplo: greves) iniciou-se um estudo para internalizar a operação. Como a fábrica não conseguiria agregar essa operação novamente, a idéia é mecanizar. Seriam utilizados dois robôs para o desmonte das embalagens e algumas pessoas estariam envolvidas na remoção de resíduos e montagem de embalagens maiores.

3.6. Cenários

Alguns cenários precisam ser listados de modo a apresentar diferentes soluções ao time gerencial, que será responsável pela aprovação do projeto. São eles:

- Trazer a operação para dentro da fábrica tal como é executada hoje. Os funcionários serão da própria fábrica, tendo toda a administração nas mãos da Zeus Logística;
- Trazer a operação para fábrica, exatamente como é, porém com funcionários de uma empresa terceira que já presta diversos tipos de serviço;
- Trazer a operação para fábrica robotizando o processo de desmonte de embalagens e contratando funcionários Zeus Montadora.
- Trazer a operação para a fábrica robotizando o processo de desmonte de embalagens, mas com funcionários da empresa terceira;
- Fazer uma nova concorrência para o hub de embalagens, solicitando que seja utilizado um robô para o desmonte das embalagens.

3.6.1. Cenário 1 – Operação dentro da Zeus Montadora com funcionários próprios

Nesse cenário, a operação seria controlada pela Zeus Logística, mas toda a operação dentro da fábrica da Zeus Montadora. Os funcionários seriam todos da Zeus Montadora, em um número de aproximado 40 pessoas. Toda a operação continuaria manual.

Para esse caso, seria necessária uma área de 1.050m², com um custo aproximado de R\$1.262.000,00.

O custo por pessoa na Zeus Montadora é de R\$4.700,00 por funcionário por mês. Gerando um custo anual de R\$2.256.000,00.

Um ponto positivo desse cenário seria o total controle da operação, visto que os funcionários estariam comprometidos com o trabalho, já que os salários e as políticas da Zeus Montadora são referências no mercado. Entretanto, existe um custo algo envolvido na manutenção dessa operação.

3.6.2. Cenário 2 – Operação dentro da Zeus Montadora com funcionários terceiros

Para o cenário 2, temos a mesma operação descrita no cenário 1, com a diferença de ter funcionários para operação de uma empresa terceirizada. Como os salários da Zeus Montadora são bastante altos, a utilização dessa empresa terceira reduziria esse custo.

Teríamos então o custo de R\$2.256.000,00 para a área e um custo por funcionário por mês de R\$1.900,00, gerando um custo anual de R\$912.000,00 com mão de obra terceirizada.

Nesse cenário, os custos ficariam reduzidos, mas o controle da operação seria prejudicado, visto que, esse funcionários convivem com funcionários da Zeus Montadora e conhecem a diferença de salário. Isso geraria insatisfação por parte dos mesmos e poderia acarretar em greves, paradas de produção para requerer maiores salários.

3.6.3. Cenário 3 – Operação dentro da Zeus Montadora robotizando processos e com funcionários Zeus Montadora

No cenário 3 a situação começa a mudar de figura. Haveria necessidade de um maior investimento inicial, mas em um longo prazo o custo seria reduzido devido a não utilização mão de obra.

O investimento nos dois robôs, que seriam necessários para o processo, seria de R\$1.803.890,00 e a área necessária de 700m², no valor de R\$841.000,00.

Para a operação seriam necessárias cinco pessoas, sendo um controlador do robô e duas pessoas em cada turno para remoção de resíduos e montagem de fardos de embalagens grandes (fora do escopo do robô). O custo da mão de obra seria de R\$282.000,00 por ano.

3.6.4. Cenário 4 – Operação dentro da Zeus Montadora robotizando processos e com funcionários terceiros

Nesse cenário, temos basicamente as figuras do cenário 3: necessidade de investimento inicial nos robôs e uma área de 700m².

A diferença está no valor da mão de obra, que cai para R\$114.000,00 por ano. Uma redução de mais de 50%, mas que nos traz novamente o problema da falta de controle dessa mão de obra.

3.6.5. Cenário 5 – Hub de embalagens terceiro robotizado

O cenário 5 somente foi considerado pois houve uma demanda da matriz da Zeus Logística para tal. Pois como o processo é atualmente, acredita-se que essa opção só vai mudar o “endereço” do problema.

Para esse cenário, seria lançada uma nova concorrência no mercado para administração do pool de embalagens. Nessa concorrência haveria uma demanda de utilização de robôs no processo, com o intuito de reduzir a mão de obra.

Atualmente temos um custo de R\$ 3.165.186,90 para toda a operação, rodando com 40 pessoas. Teríamos a redução de aproximadamente 33 pessoas, mas acrescentaríamos o custo de investimento no robô e também o custo mensal de administração/ depreciação do mesmo.

Essa alternativa também não traria o benefício do controle da operação, que hoje, é um fator de grande preocupação da Zeus Logística.

3.7. Proposta técnica de célula robotizada para desmontagem de embalagem.

Essa proposta foi apresentada pela empresa aqui representada por “Robôs e Cia”.

3.7.1. Descrição

Robôs Industriais, com 6 eixos orbitais, alcance máximo de 3,2 m, capacidade de carga de até 130 kg e Painel de Controle.

Configuração Básica:

- Painel de Controle do robô tamanho Compacto;
- Proteção Standard;
- Cabos de interligação entre robô e painel de comando com 7 m de comprimento;
- Alimentação trifásica 400V – 60Hz
- Operação em ambientes até 45°C;
- Interface de programação FlexPendant, em português, tela de 7.5”, touch screen;
- Placa de Comunicação com dois canais de comunicação Device Net;
- 01 x Placa de I/O com 16 entradas e 16 saídas digitais;
- Power Supply 24VDC 4Amps
- Opcionais de software: World Zones, Multitasking, Path Recovery, Collision Detection e Flex Pendant
- Interface.
- Sinais no braço do robô até eixo 6
- Plataformas metálicas para fixação e elevação (aproximadamente 750mm) do robô.
- Garra para manipulação de tampas e paletes (bases) e empurrador para os espaçadores
- Garra para manipulação das laterais ou colares
- Fechamento de segurança com tela metálica de proteção de 2,2m de altura, comprimento linear de até 30m, incluindo 5 portas duplas intertravadas e uma porta simples intertravada com o painel de controle do robô, garantindo a parada da célula para retirada das pilhas de peças que compõem a embalagem
- Barreira ótica para controle de acesso na área de paletização (entrada e saída de paletes) integrados ao fechamento de segurança.
- Conjunto de sensores alinhados para detectar altura da embalagem
- Conjunto de sensores para detecção de tamanho/modelo de embalagem
- Conjunto de transportadores de roletes para transportes das embalagens, com as seguintes características principais:

- Trecho com módulos de transporte de paletes em roletes acionados, com comprimento total aproximado de 6,4m
- 1x Mesa de transferência entre transportador de roletes e de correntes
- Trecho com módulos de transporte de paletes em corrente, com comprimento total aproximado de 10,5m
- 1x Mesa de transferência entre transportador de roletes e de correntes
- Trecho com módulos de transporte de paletes em roletes acionados, com comprimento total aproximado de 3,2m
- 1x Mesa de transferência entre transportador de roletes e de correntes
- Trecho com módulos de transporte de paletes em corrente, com comprimento total aproximado de 4,5m
- 3 x Sistemas pneumáticos para centralização da embalagem
- 1 x Conjunto de sensores e de componentes pneumáticos para automação do sistema PLC com IHM para controle dos transportadores
- Pedestal/Suporte para auxílio e apoio na desmontagem das laterais (colares)
- Estruturas metálicas de apoio (fixas no chão) para deposição das peças que compõem a embalagem
- Conjunto de materiais elétricos & mecânicos para montagem do robô e instalação do sistema.
- Mão-de-obra para Instalação na fábrica dos robôs e na Zeus Logística.
- Engenharia para Projeto e Administração de Contratos.
- Engenharia para Supervisão de Instalação, Programação e Testes preliminares nas dependências da fábrica dos robôs.
- Engenharia para Supervisão de Instalação, Programação, Try Out e Testes nas dependências da Zeus Logística
- Treinamentos de Operação e Programação Básica de Robôs, a ser realizado nas instalações da fábrica em data a ser definida posteriormente, carga horária de 28 horas (4 dias), para 01 pessoa.

3.7.2. Descrição de Operação

O operador alimentará com uma empilhadeira as embalagens completas na esteira de entrada da célula hoje existente na Zeus Logística. A embalagem passará por sensores que detectarão a quantidade de colares que compõem a embalagem, além de detectar qual o modelo (“x”, “y” ou “z”), que será centralizada, através de um empurrador pneumático, na parte final da esteira.

O primeiro robô iniciará a desmontagem da embalagem, retirando a tampa e empilhando na pilha correspondente à tampa do modelo. Encaminhará a embalagem para o próximo robô, que executará a retirada dos colares (laterais), empilhando-os nos racks correspondentes a cada modelo. Novamente, o que restou da embalagem será encaminhada para o primeiro robô, que executará a retirada dos espaçadores, “varrendo-os” de sobre o palete/ base para uma caçamba, localizada ao lado da esteira. O robô executará a manipulação da base/palete, realizando a inversão (rotação de ponta cabeça) encaixando um palete no outro de modo a garantir a ocupação de menor área e atender às especificações globais de enfiamento. Comandar o avanço da próxima embalagem na esteira para reiniciar o processo.

Após um número definido de processos, duas vezes por hora, solicitará ao operador através de um sinal luminoso, que descarregue as pilhas cheias com as peças que compõem a embalagem e posicione novos apoios nas posições de armazenagem das peças.

Durante esta operação, quando operadores estarão circulando na área de trabalho do robô, este permanecerá parado. O operador terá cerca de dez minutos no total para execução do processo sem afetar o ciclo de produção do robô por hora.

3.7.3. Premissas do projeto

- As esteiras existentes deverão ser substituídas, pela Zeus Logística, por motorizadas ou a mesma deve garantir um operador para um eventual

problema na junção entre o existente por gravidade e o motorizado que compõem o início da célula robotizada;

- O mesmo operador deve garantir que nenhuma peça dentro da embalagem seja encaminhada para a célula, retirando-a antes;
- Nenhum sistema de refugo de laterais quebradas foi considerado;
- Possibilidade de uso dos apoios/estruturas existentes (usadas atualmente no processo manual) de cada tipo de peça que compõem a embalagem. Base/paleta e tampas podem ser apoiados diretamente sobre paletes. Laterais ou colares necessitam de uma estrutura com base e estruturas laterais altas para evitar queda dos produtos no deslocamento pela empilhadeira. Para os espaçadores serão usadas caçambas baixas, para as quais serão empurrados desordenadamente. Não fazem parte do escopo de fornecimento desta proposta o desenvolvimento/projeto ou fornecimento destes itens;
- Inexistência de orientação específica das peças no paleta, tais como, logo da empresa ou código de barras da embalagem direcionada para fora do paleta;
- Pilha de paletes montadas invertidas, composta de vários pares, sendo o primeiro paleta na orientação normal e o outro de ponta cabeça;
- Fluxo de alimentação constante, máximo e uniforme de:
 - 19 embalagens por/hora modelo "x" (300 bases e 1000 laterais em 16 horas), considerando 4 colares/hora na média por embalagem
 - 4 embalagens por/hora modelo "y" (60 bases e 75 laterais em 16 horas), considerando 2 colares/hora na média por embalagem
 - 1 embalagem por/hora modelo "z" (15 bases e 35 laterais em 16 horas), considerando 3 colares/hora na média por embalagem
- Os espaçadores permanecerão sobre a base ou paleta na retirada dos colares sem causar interferência ou impedimento na retirada dos mesmos, mesmo no transporte da base ou paleta até a estação de retirada dos espaçadores;
- Embalagens em boas condições e podem ser transportados em transportador de roletes;

- Estabilidade das pilhas de componentes boa mesmo quando o produto não é depositado suavemente sobre a camada anterior, não havendo escorregamento entre camadas.

3.7.4. Valores

Valor sem impostos R\$ 1.478.288,00

Valor com impostos R\$ 1.803.890,00

Prazo de entrega (*) Até 27 semanas

Condição de pagamento 40% - Pedido de Compra.

60% - Entrega

Impostos a incluir ICMS (8,8%), PIS (1,65%), COFINS (7,6%), IPI (0%).

CONCLUSÃO

O levantamento bibliográfico realizado nesse trabalho de conclusão possibilitou conceituar a logística empresarial e as atividades logísticas, dando enfoque para as embalagens, por se tratar do foco do estudo de caso.

A utilização de embalagens retornáveis é um conceito de crescente importância, porém não muito difundido. Muitas empresas já perceberam o valor de agregar práticas de logística reversa à sua atividade, outras ainda estão “engatinhando” nesse processo.

Atualmente, com todas as demandas legais, ambientais e econômicas a preocupação com fluxos “mais corretos” vem aumentando bastante. A Zeus Logística já possui um tempo de experiência nessa área e, agora, precisou estudar uma maneira de melhorar ainda mais os seus processos, de forma a reduzir custos e agregar valor ao trabalho.

Foram estudados alguns cenários para modificar a operação, tal como ela ocorre hoje. A pergunta inicial era: “Gerenciamento de um pool de Embalagem: ‘fazer em casa’ pode ser melhor que terceirizar?”.

Diante do cenário vivido atualmente, fica claro que a melhor opção é realmente trazer a operação para “dentro de casa”. Após mais de dois anos de atividades com o prestador logístico atual é bastante notória a falta de comprometimento do mesmo, a falta de qualidade no trabalho e a impossibilidade de melhorias a serem desenvolvidas no intuito de melhorar a operação. Internalizando o gerenciamento desse pool, os processos poderão ter um maior controle, tanto no que diz respeito à qualidade, quanto aos custos envolvidos.

Tendo em vista os cinco cenários apresentados, conclui-se que o de número 3 é o mais interessante. A robotização do processo de desmonte terá um payback de aproximadamente um ano e, nos anos seguintes, os savings serão de mais de dois milhões de reais. O processo poderia ficar ainda mais barato considerando-se a mão de obra terceira, mas o intuito de utilizar a mão de obra da própria da montadora Zeus é de ter um maior controle de toda a operação, além de manter o nível de motivação dos funcionários, que terão uma média de salário bem acima do que o mercado oferece.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANASTÁCIO, A. F. *et al.* **Identificação e avaliação de canais de logística reversa.** In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 21, 2001, Curitiba. Disponível em <http://publicacoes.abepro.org.br> – Acesso em 08 set. 2010.
- BALLOU, R.H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos.** 4.ed. Bookman, 2001.
- BIAZZI, L. F. de. **Logística Reversa: o que é realmente e como é gerenciada.** São Paulo, 2002.
- BOWERSOX, D.J.; CLOSS, D.J. **Logística Empresarial.** São Paulo: Atlas, 2007
- CAIXETA-FILHO, J. V.; MARTINS, R. S. **Gestão Logística do Transporte de cargas.** São Paulo: Atlas, 2001.
- CAMPOS, Tatiana. **Logística reversa: aplicação ao problema das embalagens da CEAGESP.** São Paulo, 2006. Tese (Mestrado em Engenharia) – Universidade de São Paulo, Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3148/tde-05092006-135636/>. Acesso em: 08 set. 2010.
- CHAVES, Gisele de Lorena Diniz. **Diagnóstico da Logística Reversa na Cadeia de Suprimentos de Alimentos Processados no Oeste Paranaense.** Toledo, 2005. Tese (Mestrado em Desenvolvimento Regional & Agronegócio) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná,. Disponível em: http://servicos.capes.gov.br/arquivos/avaliacao/estudos/dados1/2005/40015017/030/2005_030_40015017004P6_Teses.pdf. Acesso em: 20 set. 2010.
- COOPER, M. C.; LAMBERT, D. M. & PUGH, J. D. **Supply Chain Management: more than a new name for logistics.** The Internatinal Journal of Logistics Management. v. 8. n. 1. U.S.A. 1997.
- DAHER, C. E.; SILVA, E. P. L. S.; FONSECA, A. P. **Logística Reversa: Oportunidade para Redução de Custos através do Gerenciamento da Cadeia Integrada de Valor,** VIII Congresso Internacional de Custos. Anais, Punta del Leste, 2003.
- FELIZARDO, Jean Mari. **Logística Reversa: competitividade com desenvolvimento sustentável.** Rio de Janeiro: Papel Virtual, 2005.
- FERNÁNDEZ, I. **The Concept of Reverse Logistics: A Review of Literature, Industrial Management.** University of Vaasa, Finlândia, 2003.
- JUNIOR, S. S. B. **Gestão ambiental no varejo: um estudo das práticas de logística reversa em supermercados de médio porte.** Dissertação (Mestrado no programa de pós-graduação em administração das organizações). Ribeirão Preto, 2007. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/96/96132/tde-28042008-084648/> Acesso em 20 set. 2010.
- LACERDA, Leonardo. **Logística Reversa – uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais.** Instituto de Logística e Supply Chain), UFRJ, 2002. Disponível em: http://www.ilos.com.br/site/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=10&Itemid=44 – Acesso em 21 set. 2010.
- LEANDRO, F. **Logística reversa: percentual de ocupação dos paletes na carga e os custos de retorno.** In: Maringá Management: Revista de Ciências Empresariais, 2006, Maringá. Disponível em <http://www.maringamanagement.com.br/include/getdoc.php?id=191&article=55&mode=pdf>. Acesso em 28 set. 2010.

LEITE, Paulo Roberto. **Logística Reversa: Meio Ambiente e Competitividade**. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

MATOS, Daniel Anijar. **Logística reversa, *balanced scorecard*, e os programas de reciclagem de recursos da USP/ São Carlos e da UFSCar**. Tese (Mestrado em Engenharia Civil: Planejamento e Operação de Sistemas de Transporte). São Carlos, 2007. Universidade de São Paulo, Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18144/tde-07112007-203048/> Acesso em: 28 set. 2010.

MORAIS, Roberto Ramos. **Modelagem para estudo do comportamento dos elos da cadeia de suprimentos**. São Paulo, 2004. Tese (Mestrado em Engenharia). Universidade de São Paulo. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3136/tde-30082005-102549/> Acesso em: 03 out. 2010.

MOURA, Reinaldo A.; BANZATO, José Maurício. *Embalagem, Unitização e Containerização*. 2 ed.. Vol 3. São Paulo: IMAM, 1997 – Série Manual de Logística.

NHAN, A. N. N. P.; SOUZA, C. G.; AGUIAR, R. A. A. **Logística reversa no Brasil: a visão dos especialistas**. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 23, 2003, Ouro Preto. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2003_TR0112_1450.pdf Acesso em 03 out. 2010.

OLIVEIRA, A. A. *et al.* **A logística reversa no processo de revalorização dos bens manufaturados**. Revista Eletrônica de Administração: Franca, 2005. Disponível em http://www.facef.br/rea/edicao07/ed07_art03.pdf Acesso em 20 out. 2010.

OTTMAN, Jacquelyn A. **Marketing Verde: desafios e oportunidades para a nova era do Marketing**. São Paulo: Makron Books, 1994.

PIRES, N. **Modelo para a logística reversa dos bens de pós-consumo em um ambiente de cadeia de suprimentos**. Florianópolis, 2007. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em <http://www.tede.ufsc.br/teses/PEPS5173-T.pdf> Acesso em 20 out. 2010.

PRATA, A. B. **As dificuldades para a implantação da produção mais limpa e da logística reversa como ferramentas de melhoria da eficiência dos processos produtivos: um estudo de múltiplos casos**. Fortaleza, 2008. Tese (Mestrado em logística e pesquisa operacional) – Universidade Federal do Ceará,. Disponível em http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=128940 – Acesso em 20 out. 2010.

PUCCI, Ricardo Basile. **Logística de resíduos na construção civil atendendo à resolução do CONAMA**. São Paulo, 2006. Tese (Mestrado em Engenharia) – Universidade de São Paulo,. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3148/tde-05092006-141310/> Acesso em: 10 set. 2010.

RODRIGUES, D. F. *et al.* **Logística reversa – conceitos e componentes do sistema**. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 22, 2002, Curitiba. Disponível em http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2002_TR11_0543.pdf Acesso em 02 mai. 2009. Rota proposta para o *Milk Run*. Disponível em www.maps.google.com . Acesso em 01 nov. 2010.

ROSS, David F. **Competing through Supply Chain Management – Creating Market – Winning Strategies through Supplly Chain Partnerships**. U.S.A: Chapman & Hall, 1998.

SIMÕES, J. C. P. **A logística reversa aplicada a exploração e produção de petróleo**. Florianópolis, 2002. Dissertação (Pós-Graduação em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Disponível em:

http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_TN_STO_077_543_11948.pdf Acesso em 20 out. 2010.

SINNECKER, Cesar Alberto. **Estudo sobre a importância da logística reversa em quatro grandes empresas da região metropolitana de Curitiba**. Curitiba, 2007. Tese (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Disponível em: http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=78326 Acesso em: 15 set. 2010.

STOCK, James R. **Reverse Logistics**. Illinois: Council of Logistics Management, 1992

ANEXO 1 – CÉLULAS DE DESMONTE DE EMBALAGENS

