A UTILIZAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA COMO CONTRIBUIÇÃO PARA A REDUÇÃO DE RESÍDUOS PROVENIENTES DE EMBALAGENS PLÁSTICAS

The use of Reverse Logistics as contribution to the reduction of residue from plastic packaging

CHEREGATI, Dayane Cristina
Faculdade de Jaguariúna

DARÓS, Francine Santos
Faculdade de Jaguariúna

FERREIRA, Leonardo
Faculdade de Jaguariúna

Resumo: o presente artigo aborda a importância da Logística Reversa, apresentando suas características e demonstrando-a como uma forma para a redução de resíduos, tendo como foco as embalagens plásticas. Foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre os temas envolvidos levantando seus aspectos e relacionando o que diversos autores elaboraram sobre o mesmo tema, dos quais vários artigos científicos foram verificados. Os dados foram analisados qualitativamente obtendo como resultados fatores como a maior conscientização ambiental, a opção de utilização de embalagens retornáveis, a importância da reciclagem após o pós-consumo e parcerias entre clientes e fornecedores para o bom funcionamento da Logística Reversa.

Palavras-chave: Logística Reversa, Resíduos e Embalagens Plásticas.

Abstract: the present article discusses the importance of Reverse Logistics, presenting their characteristics and demonstrating it as a way for residue reduction, focusing on the plastic packaging. It was performed a literature research on the themes involved by raising its aspects and correlating what various authors have elaborated about the same subject, of which several scientific articles were verified. Data were analyzed qualitatively obtaining as results factors such as the greater environmental awareness, the option of using returnable containers, the importance of recycling after the post-

consumption and partnerships between customers and suppliers to the good functioning of Reverse Logistics.

Keywords: Reverse Logistics, Residue, Plastic Packaging.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, um fator importante e que deve ser considerado é o destino apropriado dos produtos e embalagens depois de utilizados. No Brasil, em agosto de 2010 foi sancionada a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305, 2010), que possui alguns critérios para a tratativa dos resíduos gerados tanto no processamento, quanto no final de vida útil dos produtos (que é o foco do presente trabalho).

Os conceitos de logística reversa, que começaram a aparecer nos anos 80 e se aprimoraram a partir dos anos 90 (CHAVES e BATALHA, 2006), encaixam-se nesse contexto, pois têm como premissa a coleta dos produtos utilizados do ponto de consumo até o ponto de origem, onde os mesmos deverão ser reutilizados, reciclados ou descartados de forma ecologicamente adequada. Essa atividade, além de ser apropriada a questões ambientais, pode como citam Chaves e Batalha (2006), propiciar vantagens competitivas às empresas como: redução de custos, diferenciação da imagem corporativa, razões competitivas (diferenciação dos correntes) e restrições ambientais (reduzindo os impactos ambientais ao longo do ciclo de vida dos produtos).

Leite (2003) aponta que devido ao aumento da descartabilidade dos produtos após o seu primeiro uso e a falta de canais reversos, existe um desequilíbrio entre o que é descartado e reaproveitado, ocasionando um grande número de produtos de pós-consumo.

Com o desenvolvimento de embalagens que possam ser reutilizadas, no lugar das descartáveis (*one-way*), é possível reduzir a quantidade de resíduos emitidos no meio ambiente. O investimento inicial de um processo de troca, pode ser recompensado pela redução de custos a longo e médio prazo e o

gerenciamento correto da logística reversa. Também é importante que para as embalagens as quais não possam ser mais reutilizadas por algum tipo de avaria, sejam criadas formas de reciclagem, voltando então ao fluxo produtivo (o seu ou para ser usado em outras finalidades).

Daher et al (2006) citam que é uma questão de tempo até que as empresas realmente se conscientizem da importância da Logística Reversa e, as que se atentarem a isso com maior rapidez, terão vantagens competitivas sobre as outras que demorarem para se adequar, como custos e atendimento as necessidades do consumidor por exemplo.

O tema desse trabalho foi escolhido por possibilitar essa redução de resíduos e, consequentemente, proporcionar ganhos ambientais e econômicos para as organizações. Tem por objetivo identificar como a Logística Reversa pode contribuir para isso, tendo como foco o uso de embalagens retornáveis plásticas.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Logística Reversa

Em vários países existem regulamentações que focam a responsabilidade dos produtores em relação à destinação correta de seus bens após o uso. Na União Europeia, por exemplo, foi aplicado o conceito de poluidor pagador, como forma de reduzir os resíduos gerados por empresas produtoras (GONÇALVES-DIAS, 2006 apud KAZAZIAN, 2005; WILLIAMSON, 2000); e a Alemanha possui restrições legais para impedir que as embalagens sejam descartadas no meio ambiente (LACERDA, 2002). No Brasil, já existiam legislações para determinados estados, mas foi no ano de 2010 que a Política Nacional de Resíduos Sólidos foi sancionada. Nesse contexto, a Logística Reversa torna-se uma importante ferramenta para os produtores conseguirem realizar o retorno dos materiais após o uso à suas respectivas cadeias.

Segundo Leite (2003) Logística Reversa é a área responsável por planejar, operar e controlar todas as informações relacionadas ao retorno dos bens ao ciclo produtivo ou de negócios, por meio de canais de distribuição reversos. Nesse processo se agrega valor de natureza econômica, ecológica, legal, logística, de imagem corporativa, entre outros.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305, 2010, p.2) também possui uma definição para Logística Reversa:

> XII – logística reversa: um instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

A Logística Reversa pode ser classificada em duas áreas de atuação: a de pós-venda e de pós-consumo. A logística reversa de pós-venda é relacionada aos materiais que retornam a sua cadeia com pouco ou sem uso, devido a vários motivos como: devoluções por problemas comerciais, de transporte e produtos defeituosos (LEITE, 2003). Martins e Silva (2006) citam que a legislação brasileira prevê ao consumidor a possibilidade de troca, reparo ou devolução dos produtos comprados em até sete dias após a data da compra (lei 8078), e isso, faz com que as empresas tenham uma estrutura desenvolvida, também para o ciclo reverso.

Já a Logística Reversa de pós-consumo, que será abordada nesse trabalho, é aplicada aos produtos/embalagens que retornam a sua cadeia após o uso, ou seja, materiais no final de seu ciclo de vida útil ou aqueles que poderão ser reutilizados e os resíduos em geral (LEITE, 2003).

Além das regulamentações e direito do cliente devolver os produtos por meio da legislação brasileira, citados anteriormente, existem outros fatores que influenciam na utilização da Logística Reversa, para Lacerda (2002) são eles: **Questões ambientais**, devido a legislações ambientais, que tendem cada vez mais a focar a responsabilidade da destinação final dos bens aos produtores e

também ao aumento da consciência ecológica dos consumidores; **Concorrência** (diferenciação por produto), onde os clientes valorizam mais as empresas que possuem fluxos de retornos dos produtos; e **Redução de Custos**, as empresas tem obtido retorno com a Logística Reversa, utilizando embalagens retornáveis ou reaproveitando materiais para produção.

Já Mueller (2005, p.2) considera como razões que levam as empresas atuarem em Logística Reversa:

> 1 – Legislação Ambiental que força as empresas a retornarem seus produtos e cuidar do tratamento necessário; 2 – Benefícios econômicos do uso de produtos que retornam ao processo de produção, ao invés dos altos custos do correto descarte do lixo; 3 – A crescente conscientização ambiental dos consumidores; 4 – Razões competitivas – diferenciação por serviço; 5 – Limpeza do canal de distribuição; 6 – Proteção da margem de lucro; 7 – Recaptura de valor e recuperação de ativos.

Especificadamente para os bens de pós-consumo, Rodrigues et al (2002, p.), apontam que os retornos podem ser realizados com o intuito de: reaproveitar componentes e materiais, através da reutilização ou reciclagem; incentivo para a troca de um produto usado para a compra de um novo; e revalorização ecológica, vinculando a imagem dos produtores com a responsabilidade de disposição final adequada dos seus materiais.

Aos materiais que retornam à sua cadeia, Lacerda (2002) define que podem ser revendidos, recondicionados, reciclados ou, em último caso, podem ser descartados. A figura 1 detalha o fluxo de atuação da Logística Reversa.

 ISSN 1679-8902

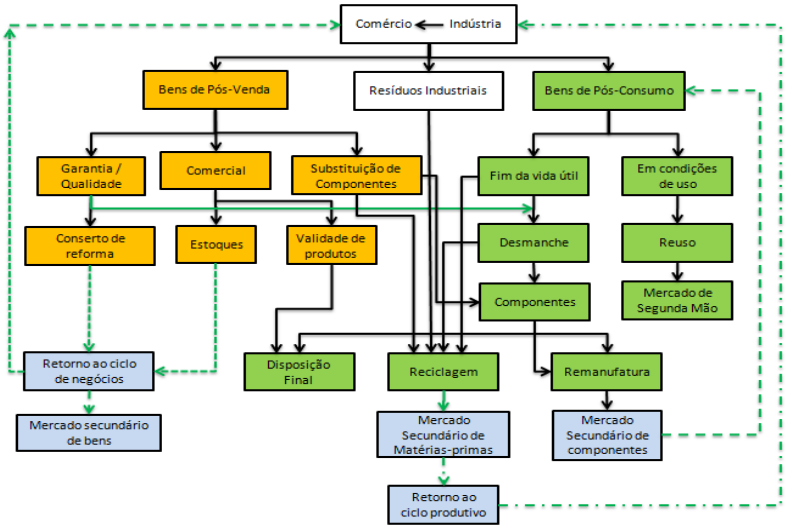

Figura 1 – Fluxo de Atuação da Logística Reversa. Fonte: Adaptado de Leite, 2003.

2.2. Embalagens Plásticas Secundárias

Embalagem é um sistema de materiais e equipamentos que levam os bens e produtos até os consumidores, utilizando os canais de distribuição. Podem ser classificadas de acordo com as suas funções: Primaria (a que contem o produto), Secundária (proteção da embalagem primária), Terciária (embalagem com a combinação da primária e secundária), Quartenária (embalagens de movimentação) e de Quinto nível (embalagens especiais de movimentação); e também quanto as suas utilidades: retornáveis (retornam a origem geralmente para reutilização) e não retornáveis (descartáveis – *one-way*) (MOURA e BANZATO, 1997).

Existem quatro funções que a embalagem pode exercer (MOURA e BANZATO, 1997): **1 – Contenção**: capacidade de conter as unidades. A embalagem deve ser projetada analisando as características dos produtos, os fatores econômicos e as conseqüências da disposição do tipo da embalagem, podendo conter 100% ou não do material. **2 – Proteção**: proteger o produto embalado dos perigos da manipulação, movimentação, estoque, transporte e condições climáticas. Quanto maior a importância do produto, um nível de proteção maior da embalagem será necessário. Existem dois tipos de proteção: Mecânica e Físico-Química. **3 – Comunicação**: transmitir as informações do produto, em forma de impressões, mensagens, dimensão, cor, gráfico e

simbologia. **4 – Utilidade**: é a função que facilita a integração entre a embalagem e o produto nela contido, como exemplos: facilidade de abertura, fechamento e dosagem.

Forlin e Faria (2002) demonstram que no mercado brasileiro, a maioria das embalagens utilizadas entre os anos de 1990 a 1999 eram feitas de papelão ondulado em primeiro lugar e de plásticos em segundo lugar. Os plásticos são materiais compostos por polímeros e Mano et al (2005, p. 106) os define como “materiais que se tornam fluidos por ação da temperatura e podem se moldados por pressão; tornam-se sólidos por resfriamento”. Podem ser considerados Termorígidos e Termoplásticos.

A produção de plásticos aumentou de forma significativa nas últimas décadas. Leite (2003) cita como exemplo a produção mundial que em 1960 era de 6 milhões de toneladas por ano e em 1994 já se elevou para 110 milhões de toneladas. No Brasil, a Abiplast (2010) demonstra que a produção de plástico em 2000 era de 3888 toneladas e em 2010 esse número aumentou para 5920 toneladas. A figura 2 demonstra o crescimento que a produção de plástico vem obtendo no Brasil nos últimos anos.

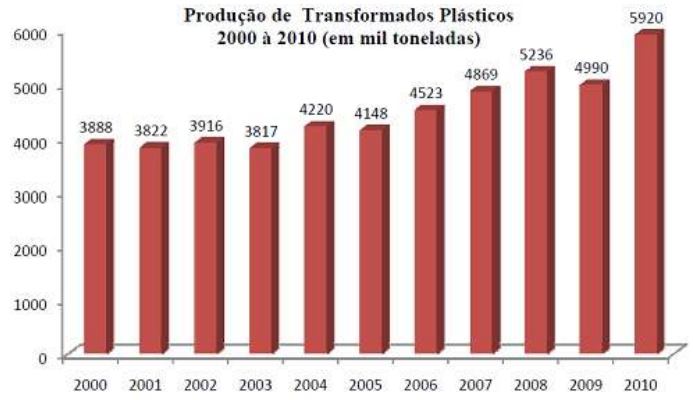

Figura 2 – Produção de Transformados Plásticos de 2000 a 2010. Fonte: Adaptado de Abiplast (2010) apud ABIQUIM / Sistema Alice MDIC

A Abiplast (2010) também aponta os polímeros termoplásticos mais consumidos, estando o Polietileno (PE), Polipropileno (PP) e o PVC em primeiro, segundo e terceiro lugar respectivamente. A Figura 3 demonstra os termoplásticos mais produzidos no ano de 2010.

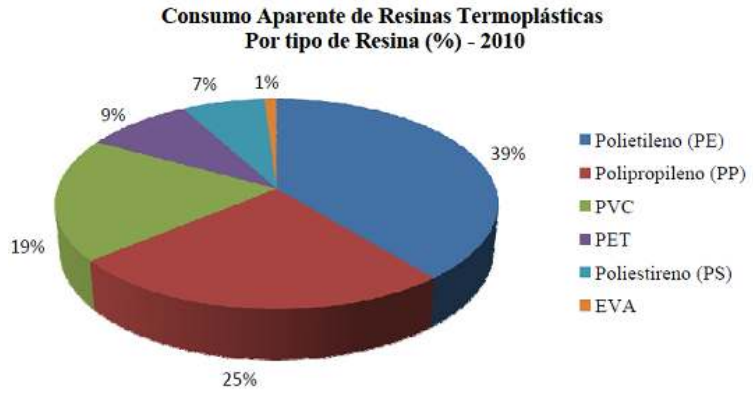

Figura 3 – Consumo Aparente de Resinas Termoplásticas (por tipo de resina). Fonte: Adaptado de Abiplast (2010) apud. ABIQUIM / Sistema Alice MDIC

Os materiais plásticos são extremamente utilizados na fabricação de embalagens, devido suas características, como "(...) seu baixo custo, baixo peso, boa resistência mecânica, impermeabilidade, transparência, capacidade de coloração e impressão (...)" (GONÇALVES-DIAS, 2006, p. 464).

O Polietileno (PE) é a resina plástica mais vendida e pode ser aplicada de diversas formas, devido suas características como: barreiras de proteção, propriedade de selagem, propriedades mecânicas e baixo custo (GARCIA et al., 2008). No setor de embalagens, são utilizados na fabricação de filmes flexíveis e frascos, por exemplo.

O Polipropileno (PP) pode ser utilizado na fabricação de filmes, frascos, garrafas sopradas, tampas, caixas injetadas, potes, ráfia, filamentos e bandejas (GARCIA et al., 2008).

O PVC – Poli Cloreto de Vinila, terceira resina mais consumida no ano de 2010, é utilizada em diversos segmentos, como a da construção civil e de embalagens. No ramo de embalagens é utilizada na fabricação de filmes esticáveis e termoencolhíveis, frascos, garrafas e bandejas (GARCIA et al., 2008).

2.3. Ciclo de Vida dos Produtos

O ciclo de vida pode ser entendido, conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305, 2010, p.2), como "série de etapas que envolvem o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final".

Atualmente existe uma tendência em reduzir o ciclo de vida dos produtos, por motivos como competitividade, inovação tecnológica, valor agregado ao produto e tempo de resposta reduzido (LOPES, 2008; apud LEITE et al, 2005). Consequentemente, esses fatores elevam a produção de novos itens, gerando mais resíduos. Torna-se importante considerar todos os fatores relacionados à disposição final, buscando soluções ambientalmente corretas.

Para embalagens, Gonçalves-Dias (2006) aponta três principais estágios no ciclo de vida: concepção e produção, consumo e pós-consumo. É fundamental que desde a concepção, as embalagens sejam projetadas levando em consideração o seu pós-consumo, onde as possibilidades de reciclagem ou reutilização deverão ser definidas.

A vida útil de um bem pode ser considerada o tempo desde a sua produção até a disposição final. Os bens de pós-consumo podem ser classificados em **bens descartáveis**, produtos com ciclo de vida útil médio de apenas algumas semanas (no máximo até seis meses); bens **duráveis**, produtos com ciclo de vida útil médio de alguns anos a algumas décadas; e **bens semiduráveis**, produtos com ciclo de vida útil médio de alguns meses e, dificilmente superior a dois anos (LEITE, 2003).

No caso de materiais plásticos, Leite (2003) aponta que cerca de 40 a 50% são utilizados em produtos com baixo ciclo de vida (embalagens e descartáveis) e o restante são utilizados em produtos de médio ou elevado ciclo de vida (automóveis, eletroeletrônicos, utilidades domésticas, entre outros).

 ISSN 1679-8902

2.4. Resíduos Sólidos

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305, 2010, p.2), em seu capítulo II, define resíduos sólidos como:

> XVI - (...) Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe a proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólidos ou semissólidos, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em fase da melhor tecnologia disponível.

Outra definição trata resíduos sólidos como todos os matérias que o seu detentor deseja se desfazer (materiais sem utilização ou indesejáveis), resultantes da atividade humana e animal, geralmente sólidos e com capacidades de valorização (RUSSO, 2003).

Dentre os materiais, o plástico se destaca, devido à descartabilidade das embalagens e sua resistência a degradação (GONÇALVES-DIAS, 2006 apud SANTOS, et al., 2004). Do ponto de vista técnico, possuem reciclabilidade mediana, pois existem tecnologias acessíveis, mas os materiais acabam perdendo algumas de suas propriedades originais (LEITE, 2003). Apesar de existir possibilidade de reciclagem, alguns não são reciclados por falta de interesse de mercado, por exemplo, o Isopor (GONÇALVES-DIAS, 2006).

3. MATERIAL E MÉTODO

Esse trabalho consiste em uma pesquisa exploratória de natureza qualitativa, onde foi realizada uma pesquisa bibliográfica dos temas: Logística Reversa, Embalagens Plásticas Secundárias, Resíduos Sólidos e Ciclo de vida dos produtos. Também demonstra um exemplo da aplicação da Logística

Reversa na reutilização de embalagens plásticas, onde todos os dados foram coletados com os responsáveis na instituição de pesquisa.

Segundo Gil (2002) a pesquisa exploratória busca obter uma maior familiaridade com o problema. Quanto aos procedimentos técnicos, esse mesmo autor cita que a pesquisa bibliográfica é feita em materiais já desenvolvidos, constituídos por livros e artigos científicos em sua maioria.

Na realização da pesquisa, foram consultados livros sobre os temas, bem como artigos científicos nacionais, dos quais foram selecionados os publicados nos últimos dez anos com os conteúdos condizentes com o objetivo desse trabalho. As referências foram coletadas entre setembro de 2010 e setembro 2011.

4. RESULTADOS

Dos artigos científicos pesquisados foram selecionados nove publicados nos últimos dez anos, dos quais descrevem os fatores que devem ser considerados na utilização de embalagens retornáveis, o impacto que a logística reversa tem na imagem coorporativa, uma ferramenta que pode contribuir com a reciclagem de embalagens (no desenvolvimento), a importância da parceria entre fornecedores e clientes e algumas barreiras encontradas na aplicação da Logística Reversa. Na tabela 1 estão descritos os artigos selecionados, bem como seus autores e ano de publicação.

Também foi utilizado como fonte de pesquisa o livro “Logística Reversa: Meio Ambiente e Competitividade” (LEITE, 2003) e a Política Nacional de Resíduos Sólidos (2010).

Tabela 1 – Caracterização dos artigos selecionados quanto ao ano de publicação e autores

Ano	Título	Autor
2002	Logística Reversa – Componentes e Conceitos do Sistema	Rodrigues, D.F. et al.
2002	Logística Reversa – Uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais	Lacerda, L.
2005	Logística Reversa, meio ambiente e produtividade.	Mueller, C. F.
2006	Logística reversa no Brasil: Estado das Práticas.	Martins, V. M. A.; Silva, G. C. C.
2006	Logística Reversa: Oportunidade para redução de custos através do gerenciamento da cadeia integrada de valor.	Daher, C.E.; Silva, E. P. S.; Fonseca, A. P.
2007	Projeto para o meio ambiente aplicado ao desenvolvimento de produtos plásticos	Gondak, M. O.; Machado, M. A. L. S.
2007	Embalagens Retornáveis para transporte de Bens Manufaturados: Um estudo de caso da Logística Reversa	Adlmaier, D.; Sellito, M. A
2008	Fatores Essenciais para Implantação da Logística Reversa de embalagens reutilizáveis: Um estudo de caso na indústria de Alimentos.	Maravieski, V.C et al.
2008	Aspectos que influenciam a eficiência da Logística Reversa.	Lopes, D. M. M.

5. DISCUSSÃO

Nos últimos anos, o uso de embalagens retornáveis cresceu (MURARO et al., 2006 apud LEITE, 2003), mas ainda a utilização das embalagens do tipo *one-way* é muito significante. Os motivos que levam as empresas a optar por esse tipo são: custos menores e a inexistência de um fluxo de retorno, sendo desnecessário também o gerenciamento de movimentação de retorno (MURARO et al, 2006). Mas considerando os fatores ambientais, esse não é o tipo mais apropriado, pois eleva a quantidade de resíduos descartados, muitas vezes sendo realizados de forma incorreta.

A decisão do tipo de embalagem a ser utilizada, deve considerar:

- Os custos elevados com embalagens retornáveis, porém que tendem a ficar menores com o número de reutilização (ciclos) que e a embalagem tiver (LACERDA, 2002);
- As embalagens retornáveis podem ser projetadas para proteger melhor os produtos, possuindo flexibilidade no uso e podendo ser recicladas após o termino de sua vida útil (MURARO et al., 2006);
- O custo de compra e descarte da embalagem *one-way* deve ser comparado com a quantidade de ciclos que a embalagem será reutilizada e seus custos de transportes, bem como os custos de melhor ambiente de trabalho e redução de avarias (MURARO, et al., 2006 apud. BOWERSOX & CLOSS, 2001).
- A maior preocupação dos consumidores com o meio ambiente e valorização dos produtos que agridem menos, o que pode impactar na imagem que a empresa tem frente aos seus clientes (LACERDA, 2002).
- Quando vários fornecedores enviam ao cliente o mesmo tipo de embalagem retornável, o controle da Logística Reversa pode se tornar difícil e aumentar a possibilidade de extravios (MURARO et al., 2006 apud. Rogers & Tibben-Lembke, 1999).

A escolha de utilização de embalagens retornáveis possibilita tanto a redução de consumo de matéria-prima, quanto de outros recursos, como energia elétrica no processo de fabricação, e redução de resíduos durante o processo e após o uso.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (2010) prevê que as empresas elaborem planos de redução de emissão de resíduos. Para embalagens, esse requisito deve ser avaliado no desenvolvimento de produto, onde devem ser priorizadas a reutilização, reciclagem e a utilização de materiais que permitam isso.

A imagem que as empresas têm frente a seus consumidores também é um aspecto muito relevante, pois diversos autores consideram que vem ocorrendo uma maior consciência ambiental dos clientes. Alguns desses autores são:

- Mueller (2005) afirma que o perfil do novo consumidor é voltado a uma maior preocupação ambiental, pois ele tem consciência dos prejuízos que os dejetos podem causar no futuro;
- Conforme Daher et al. (2006) as empresas estão revendo suas responsabilidades sobre seus produtos após seu consumo, devido a legislação mais rigorosa e conscientização ambiental dos consumidores;
- Segundo Lacerda (2002) os consumidores esperam que as empresas reduzam seus impactos negativos sobre o meio ambiente. Algumas delas têm planos de transmitir aos consumidores uma imagem institucional ecologicamente correta.

Leite (2003, p. 27) afirma que as organizações preocupadas com a sua imagem coorporativa, têm modificado projetos em busca de "reaproveitamento, como utilização de identificação nas diversas embalagens plásticas, adaptabilidade a desmontagens dos bens duráveis e redução de mistura de constituintes diferentes na mesma embalagem, entre outros".

Uma ferramenta que pode auxiliar a atender essa exigência é o DFR (*design for reciclyng*), que é derivada do DFX (*desing for x*) onde x corresponde às fases do ciclo de vida, conforme Gondak e Machado (2007). Esses mesmos autores citam que o DFR tem como objetivo a desmontagem do produto no fim de vida útil, pois esse é um processo essencial para a reciclagem. Alguns parâmetros devem ser considerados no início do projeto, tais como: escolher materiais recicláveis e compatíveis, identificar todos os plásticos, não misturar diferentes materiais se não necessário, utilizar marcas, símbolos padronizados para cada peça para facilitar a identificação dos materiais plásticos (GONDAK e MACHADO, 2007 apud LIU et al., 2002). Apesar dessa ferramenta ser importante para o desenvolvimento de novas embalagens, Martins e Silva (2006) apontam que não era realizada por nenhuma empresa contemplada em seus estudos.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (2010) também cita alguns segmentos que devem realizar a logística reversa de suas embalagens e produtos obrigatoriamente, sendo eles: Agrotóxicos (seus resíduos e embalagens), pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes (seus resíduos e

embalagens), lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

As empresas ainda não enxergam a Logística Reversa como uma área estratégica capaz de proporcionar vantagens econômicas, portanto não é tratada como uma prioridade e muitas vezes não possui áreas específicas para seu gerenciamento. Alguns autores apontam isso:

- No trabalho realizado por Martins e Silva (2006) notou-se que a maioria das empresas, não tem uma gerência específica para essa área, o que comprova a falta de interesse em relação ao assunto;
- Martins e Silva (2006, p.6) também observaram as seguintes barreiras encontradas na utilização da Logística Reversa nas empresas que eles estudaram: "falta de sistema (35%), Políticas internas (20%), Recursos humanos (20%), Baixa importância da Logística Reversa (15%) e Recursos Financeiros (10%)".
- Lacerda (2002) aponta que essa é uma área com baixa prioridade dada pelas empresas em geral, e pode-se notar pelo pequeno número de organizações que possuem gerência dedicada para Logística Reversa;
- Rodrigues et al. (2002 p.6) citam como uma barreira a "pouca importância da Logística Reversa frente às demais atividades da empresa";
- Segundo Maravieski et al. (2008), não há foco na logística reversa, pois a logística tradicional é priorizada e é necessário o envolvimento da alta direção para a mudança de pensamento.

Para implantar a Logística Reversa é importante estabelecer parcerias entre fornecedores e clientes. Leite (2003) afirma que um processo de diferenciação tem sido obtido através do foco em relacionamento eficaz entre clientes e fornecedores, para adequar produtos e processos com as necessidades e valores dos clientes.

 ISSN 1679-8902

5.1. Exemplo de aplicação da Logística Reversa de Embalagens Plásticas Secundárias Retornáveis

A unidade de pesquisa está localizada na cidade de Jaguariúna e é uma empresa fabricante de embalagens plásticas sopradas e injetadas, com produtos nos segmentos nas linhas de: higiene e limpeza, farmacêutico, defensivos agrícolas, alimentícios e cosméticos. A empresa trabalha com a logística reversa de sacos plásticos de PEAD, utilizados como embalagem secundária para frascos (cliente específico de higiene e limpeza para uma determinada família de produtos).

Esse tipo de embalagem não pode ser aplicada a todos os tipos de produtos com que a unidade de pesquisa trabalha, como por exemplo, clientes do ramo alimentício, cosmético e farmacêutico, devido a restrições legais e riscos de contaminação das embalagens secundárias e primárias com o produto.

Devido a uma exigência de seu próprio cliente, a unidade de pesquisa necessitou desenvolver uma melhoria na embalagem para reutilizar os sacos. Os motivos que impulsionaram essa exigência foram: o alto consumo das embalagens *one-way* que ocasionavam custo elevado e a necessidade de alta velocidade de alimentação das linhas de envase do cliente.

Essa análise condiz com o que foi apresentado na literatura, que é a possibilidade de redução de custos com a logística reversa e os sistemas de produção que exigem uma alimentação rápida (JIT) e com alta frequência de entrega (ADILMAIER e SELLITTO apud. LEITE, 2007).

Para realizar essa migração de embalagens *one-way* para retornáveis, foi necessário alterar o parâmetro da espessura na especificação dos sacos. Isso possibilitou que o material obtivesse uma resistência à rasgos e durabilidade maior, não sendo necessária a troca de matérias primas na composição, pois o material embalado é consideravelmente leve e os problemas que a espessura anterior poderia apresentar, era a facilidade de

rasgos durante o processo de movimentação e fechamento da embalagem (que é realizado através de fita adesiva).

Conforme estudos obtidos no início desse projeto de alteração, foi estimado que os sacos plásticos deveriam ser utilizados no mínimo 4 vezes (ciclos), o que gera uma economia de consumo de matérias-primas necessárias para sua fabricação. Na especificação anterior, seriam descartados 4 sacos e, considerando a atual e o procedimento de Logística Reversa, 3 sacos deixaram de ser descartados, o que diminui a emissão de resíduos. Essa economia pode ser maior, conforme o número de vezes de reutilização.

Os sacos danificados ou em final de vida útil, são vendidos a uma empresa especializada em reciclagem, e após reciclado, esse material é utilizado para produção de outros materiais plásticos.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados da pesquisa bibliográfica apontam que existe uma tendência no aumento da Logística Reversa, impulsionada pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (2010) e a maior consciência ambiental dos consumidores. Mas a Logística Reversa ainda enfrenta algumas barreiras, não sendo vista por todas as organizações como um diferencial estratégico para redução de resíduos e reutilização de materiais, devido aos custos que são necessários para a sua aplicação.

Seu uso pode proporcionar muitas vantagens, mas por falta de conhecimento e de uma adequada implantação e gerenciamento, acaba sendo considerada muito onerosa. É preciso que as empresas diferenciem as atividades da logística tradicional das de fluxo reverso, pois geralmente acaba-se tendo um grande foco na tradicional deixando em segundo plano a de fluxo reverso (Maravieski et al., 2008).

Quanto às embalagens plásticas, são amplamente utilizadas e consideradas como de baixo custo, por esses motivos, as empresas devem atentar-se para, sempre que possível, utilizar as retornáveis, pois as *one-way*, além de propiciar uma maior quantidade de resíduos, podem elevar o custo com embalagens, pois geralmente são utilizadas em larga escala.

De uma forma geral, as empresas que passarem a adotar um sistema de embalagens retornáveis, precisam primeiramente realizar um estudo aprofundado juntamente com seus parceiros (clientes e fornecedores) considerando o tempo de retorno do seu investimento, estimando um prazo da utilização do projeto da embalagem, buscando a utilização de matérias primas que menos agridem o meio ambiente e que possibilitem a reciclagem, levantando os custos logísticos e a forma que a Logística Reversa poderá ser utilizada.

A Logística Reversa de embalagens plásticas retornáveis pode ser considerada uma alternativa para a redução no descarte dos materiais plásticos que são intensamente utilizados na produção de bens descartáveis.

As embalagens com avarias ou no final de vida útil devem ser recicladas, voltando a ser utilizada como matéria-prima para outras embalagens ou para a fabricação de outros materiais plásticos. Para isso a ferramenta DFR é muito importante e ajuda a facilitar esse processo, além disso, desenvolver parcerias com empresas que realizam esse tipo de trabalho de reciclagem também é imprescindível.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abiplast. Perfil Plástico; Indústria brasileira de transformação de material plástico. São Paulo, 2010. Disponível em: <http://www.abiplast.org.br/index.php?page=conteudo &id=00038&cat=men&sub=00038>. Acesso em: 16 mai. 2011.

Adlmaier, D.; Sellito, M. A. Embalagens Retornáveis para transporte de bens manufaturados: um estudo de caso em Logística Reversa. Gestão & Produção,

v. 17, n.2, p.395-406, maio-ago. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/prod/v17n2/a14v17n2.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2011.

Chaves, G. L. D.; Batalha, M. O. Os consumidores valorizam a coleta de embalagens recicláveis? Um estudo de caso da Logística Reversa em uma rede de hipermercados. Gestão & Produção, v. 13, n. 3, p.432-424, set.-dez. 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/gp/v13n3/05.pdf>. Acesso em: 20 set. 2010.

Daher, C. E.; Silva, E. P. S.; Fonseca, A. P. Logística Reversa: Oportunidade para Redução de Custos através do Gerenciamento da Cadeia Integrada de Valor. Brazilian Business Review (BBR), v. 3, n. 1, p. 58-73, jan.-jul. 2006. Disponível em: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/1230/123016269005.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2011.

Forlin, F. J.; Faria, J. A. Considerações sobre a Reciclagem de Embalagens Plásticas. Polímeros Ciência e Tecnologia, vol. 12, p. 1-10, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/%0D/po/v12n1/9876.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2011.

Garcia, E. H. C., Sarantópoulos, C. I. G. L., Coltro, L. Materiais Plásticos para embalagens rígidas. In. Oliveira, L. M., Queiroz, G. C. Embalagens Plásticas Rígidas: principais Polímeros e avaliação da Qualidade. 1. Ed. Campinas: CETEA/ITAL, 2008.

Gil, A. C. Como Elaborar Projetos de Pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

Gonçalves-Dias, S.L.F. Há vida após a morte: um (re) pensar estratégico para o fim da vida das embalagens. Gestão & Produção, v. 13, n. 3, p. 463-474, set.-dez. 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/%0D/gp/v13n3/08.pdf >. Acesso em: 03 mar. 2011.

Gondak, M. O; Machado, M. A. L. S. Projeto para o meio ambiente aplicado ao desenvolvimento de produtos plásticos. Congresso de Engenharia de Fabricação (COBEF), 2007. Disponível em: <http://www.grima.ufsc.br /cobef4/files/151013149.pdf>. Acesso em 03 maio 2011.

Lacerda, L. Logística Reversa: Uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais. Centro de Estudos em Logística (COPPEAD), 2002. Disponível em: <http://www.paulorodrigues.pro.br/arquivos/Logistica_Reversa_LGC.pdf>. Acesso em 20 set. 2010.

Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em 08 nov. 2010

Leite, P. R. Logística reversa: meio ambiente e competitividade. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2003.

Lopes, D. M. M. Aspectos que influenciam a eficiência da Logística Reversa. Rio de Transportes, Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <http://www.riodetransportes.org.br/ index.php?option=com_docman&task=doc_details&gid=137&Itemid=219>. Acesso em: 03 mar. 2011

Mano, E. B.; Bonelli, C. M. C.; Pacheco, E. B. A. V. Meio Ambiente, Poluição e Reciclagem. 1. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2005.

Maravieski, V. C.; Maravieski, E. L.; Resende, L.M.; Hatakeyama, K. Fatores essenciais para Implantação da Logística Reversa de Embalagens reutilizáveis: Um estudo de caso na indústria de Alimentos. XXVIII ENEGEP, Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: < http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_TN_STO_080_612_11966.pdf >. Acesso em: 26 set. 2011.

Martins, V. M. A.; Silva, G. C. C. Logística reversa no Brasil: Estado das Práticas. XXVI ENEGEP, Fortaleza, 2006. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca /ENEGEP2006_TR450302_7385.pdf >. Acesso em: 03 mar. 2011.

Moura, R. A; Banzato, J. M. Embalagem, Unitização & Conteinerização. 2.ed. ver. Ampl. São Paulo: IMAM, 1997.

Mueller, C. F. Logística Reversa, meio ambiente e produtividade. Grupo de Estudos Logísticos – UFSC, Florianópolis, 2005. Disponível em: <http://empresaresponsavel.com/aulas/logistica_texto_meioambiente.pdf>. Acesso em: 21 nov. 2010.

Muraro, C. et al. A tendência da utilização de embalagens retornáveis em indústrias – um estudo exploratório no Brasil. Makenzie, 2006. Disponível em: <http://www.mackenzie.br/portal/dhtm/seer/index.php/jovenspesquisadores/article/viewFile/873/392>. Acesso em: 26 set. 2011.

Rodrigues, D.F. et al. Logística Reversa – Componentes e Conceitos do Sistema. XXII ENEGEP, Curitiba, 2002. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ ENEGEP2002_TR11_0543.pdf >. Acesso em: 03 mar. 2011.

Russo, M. A. T. Tratamento de Resíduos Sólidos. Universidade de Coimbra, 2003. Disponível em: <http://homepage.ufp.pt/madinis/RSol/Web/TARS.pdf>. Acesso em: 03 mar. 2011.