

## **Logística Reversa: Oportunidade para Redução de Custos através do Gerenciamento da Cadeia Integrada de Valor**

**Cecílio Elias Daher †**

*Universidade de Brasília*

**Edwin Pinto de la Sota Silva ‡**

*Universidade de Brasília*

**Adelaida Pallavicini Fonseca Ψ**

*Universidade de Brasília*

**RESUMO:** O artigo discorre sobre um aspecto da Logística que só agora começa a ser olhado mais atentamente pelas empresas. Enquanto a logística tradicional trata do fluxo de saída dos produtos, a Logística Reversa tem que se preocupar com o retorno de produtos, materiais e peças ao processo de produção da empresa. Devido a legislações ambientais mais severas e maior consciência por parte dos consumidores, as empresas estão não só utilizando uma maior quantidade de materiais reciclados como também tendo que se preocupar com o descarte ecologicamente correto de seus produtos ao final de seu ciclo de vida. Além disto, muitas firmas têm feito da Logística Reversa uma arma estratégica em seu planejamento de negócios. Tudo isto vem fortalecer o desenvolvimento da Logística Reversa nas empresas. E no caso brasileiro de acordos a especialistas de logística reversa esta área vem sendo considerada como um elemento importante no planejamento estratégico das organizações para adequá-las à legislação do meio ambiente atual. O trabalho vem mostrar oportunidades em redução de custos através do gerenciamento da cadeia de valor da empresa, com o envolvimento de todos os componentes. O método utilizado é o de estudo de caso em uma empresa do setor de refrigerantes.

**Palavras-chave:** logística, logística reversa, gerenciamento estratégico de custos.

---

Recebido em 20/01/2005; revisado em 12/03/2006; accept in 24/04/2006.

**Corresponding authors:**

†Cecílio Elias Daher - [cdaher@myrealbox.com](mailto:cdaher@myrealbox.com)

UNB - Faculdade de Estudos Sociais Aplicados – FA

‡ Prof. Edwin Pinto de la Sota Silva, D.Sc.

[delasota@unb.br](mailto:delasota@unb.br)

UNB - Faculdade de Estudos Sociais Aplicados - FA

Ψ Profa. Adelaida Pallavicini Fonseca, D.Sc.

[ixcanil@unb.br](mailto:ixcanil@unb.br)

Universidade de Brasília / UnB.

Faculdade de Tecnologia - FT

Departamento de Engenharia Civil e Ambiental-  
ENC

**Nota do Editor:** Este artigo foi aceito por Alexandro Broedel Lopes.

## 1. INTRODUÇÃO

**L**ogística, de acordo com a Associação Brasileira de Logística é definida como:  
“O processo de planejamento, implementação e controle do fluxo e armazenagem eficientes e de baixo custo de matérias primas, estoque em processo, produto acabado e informações relacionadas, desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender aos requisitos do cliente”.

Logística Reversa engloba todos os processos descritos acima mas de modo inverso. Para Rogers e Tibben-Lembke (1999) Logística Reversa é:

“O processo de planejamento, implementação e controle do fluxo eficiente e de baixo custo de matérias primas, estoque em processo, produto acabado e informações relacionadas, desde o ponto de consumo até o ponto de origem, com o propósito de recuperação de valor ou descarte apropriado para coleta e tratamento de lixo”.

Logística Reversa é um termo bastante genérico. Em seu sentido mais amplo, significa todas as operações relacionadas com a reutilização de produtos e materiais. Logística Reversa se refere a todas as atividades logísticas de coletar, desmontar e processar produtos e/ou materiais e peças usados a fim de assegurar uma recuperação sustentável (amigável ao meio ambiente). (REVLOG: 20??). Como procedimento logístico, diz respeito ao fluxo de materiais que voltam à empresa por algum motivo (devoluções de clientes, retorno de embalagens, retorno de produtos e/ou materiais para atender à legislação). Como é uma área que normalmente não envolve lucro (ao contrário, apenas custos), muitas empresas não lhe dão a mesma atenção que ao fluxo de saída normal de produtos. Mesmo a literatura técnica sobre logística só agora começa a se preocupar com o tema.

Podemos dividir este trabalho em duas partes. Na primeira, basicamente teórica, começaremos com o enquadramento da Logística Reversa como um dos tópicos tratados pela Administração de Recuperação de Produtos. Desenvolveremos então os motivos estratégicos e de custos que levam as empresas a se voltarem cada vez mais ao desenvolvimento da Logística Reversa para discutirmos então sobre custos e sistemas de informação específicos para Logística Reversa, terminando então com o Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos e a sua importância na completa implementação de um sistema de Logística Reversa. Na segunda parte, mostraremos um estudo de caso que engloba todos os itens apresentados e que abre grandes possibilidades de ganhos, caso a empresa estudada aplique-os no desenvolvimento de um bom sistema de Logística Reversa.

## 2. PRM – ADMINISTRAÇÃO DA RECUPERAÇÃO DE PRODUTOS

O gerenciamento das operações que compõem o fluxo reverso faz parte da Administração da Recuperação de Produtos – Product Recovery Management (PRM). PRM é definida como “o gerenciamento de todos os produtos, componentes e materiais usados e descartados pelos quais uma empresa fabricante é responsável legalmente, contratualmente ou por qualquer outra maneira”. (Thierry et al., APUD Krikke: 1998, p.9). Algumas de suas atividades são, em parte, similares àquelas que ocorrem no caso de devoluções internas de itens defeituosos devido a processos de produção não confiáveis. PRM lida com uma série de problemas administrativos, entre os quais se encontra a Logística Reversa. As seis áreas principais do PRM são: (Thierry et al., APUD Krikke: 1998, pp. 11-20).

*Tecnologia:* nesta área estão incluídos desenho do produto, tecnologia de recuperação e adaptação de processos primários.

*Marketing:* diz respeito à criação de boas condições de mercado para quem está descartando o produto e para os mercados secundários.

*Informação:* Diz respeito à previsão de oferta e demanda, assim como à adaptação dos sistemas de informação nas empresas.

*Organização:* distribui as tarefas operacionais aos vários membros de acordo com sua posição na cadeia de suprimentos e estratégias de negócios.

*Finanças:* Inclui o financiamento das atividades da cadeia e a avaliação dos fluxos de retorno.

*Logística Reversa e Administração de Operações:* este é o foco do trabalho e será aprofundado no decorrer.

O objetivo da PRM é a recuperação, tanto quanto possível, de valor, econômico e ecológico, dos produtos, componentes e materiais. Krikke (1998, pp. 33-35) estabelece quatro níveis em que os produtos retornados podem ser recuperados: nível de produto, módulo, partes e material. A reciclagem é a recuperação ao nível de material, sendo este o nível mais baixo.

A tabela 1 abaixo descreve as opções de recuperação:

**Tabela 1: Resumo de opções de recuperação de produtos  
(Krikke, 1998, p. 35).**

<b>Opções de PRM</b>	<b>Nível de Desmontagem</b>	<b>Exigências de Qualidade</b>	<b>Produto Resultante</b>
Reparo	Produto	Restaurar o produto para pleno funcionamento	Algumas partes reparadas ou substituídas
Renovação	Módulo	Inspecionar e atualizar módulos críticos	Alguns módulos reparados ou substituídos
Remanufatura	Parte	Inspecionar todos os módulos/partes e atualizar	Módulos/partes usados e novos em novo produto
Canibalização	Recuperação seletiva de partes	Depende do uso em outras opções de PRM	Algumas partes reutilizadas, outras descartadas ou para reciclagem.
Reciclagem	Material	Depende do uso em remanufatura	Materiais utilizados em novos produtos

Diferentes empresas utilizam uma ou mais opções de PRM. Por conseguinte, seu sistema de Logística Reversa deverá ser desenhado de acordo com a(s) opção(ões) de PRM utilizadas. O correto planejamento e organização da Logística Reversa é fundamental para o bom andamento do PRM.

### **3. IMPORTÂNCIA DA LOGÍSTICA REVERSA**

Lambert et al (1998, págs. 13-19) relacionam as seguintes atividades como parte da administração logística em uma empresa: serviço ao cliente, processamento de pedidos, comunicações de distribuição, controle de inventário, previsão de demanda, tráfego e transporte, armazenagem e estocagem, localização de fábrica e armazéns/depósitos, movimentação de materiais, suprimentos, suporte de peças de reposição e serviços, embalagem, reaproveitamento e remoção de refugo e administração de devoluções. De todas estas atividades, fazem parte diretamente da logística reversa o reaproveitamento e remoção de refugo e a administração de devoluções.

Reaproveitamento e remoção de refugo estuda e gerencia o modo como os subprodutos do processo produtivo serão descartados ou reincorporados ao processo. Devido a legislações ambientais cada vez mais rígidas, a responsabilidade do fabricante sobre o produto está se ampliando. Além do refugo gerado em seu próprio processo produtivo, o fabricante está sendo responsabilizado pelo produto até o final de sua vida útil. Isto tem ampliado uma atividade que até então era restrita a suas premissas.

Tradicionalmente, os fabricantes não se sentem responsáveis por seus produtos após o consumo. A maioria dos produtos usados são jogados fora ou incinerados com consideráveis danos ao meio ambiente. Atualmente, legislações mais severas e a maior consciência do consumidor sobre danos ao meio ambiente estão levando as empresas a repensarem sua responsabilidade sobre seus produtos após o uso. A Europa, particularmente a Alemanha, é pioneira na legislação sobre o descarte de produtos consumidos. (Rogers e Tibben-Lembke, 1999). Administração de devoluções (que é chamada de Logística Reversa por Lambert et al) envolve o retorno dos produtos à empresa vendedora por motivo de defeito, excesso, recebimento de itens incorretos ou outras razões. (Lambert et al, 1998, p. 19).

Este trabalho considera como Logística Reversa as duas atividades descritas acima (Reaproveitamento e remoção de refugo e Administração de devoluções) e não apenas a segunda, como em Lambert et al (1998). Várias pesquisas e trabalhos mostram a importância de se prestar atenção a este lado da logística. Caldwell (1999) entrevistou várias empresas e mostrou como um pequeno investimento no gerenciamento da Logística Reversa resulta em economias substanciais. Ele cita um executivo da Sears que diz: “A Logística Reversa é a última fronteira em redução de custos”.

O maior problema apontado por Caldwell (1999) é a falta de sistemas informatizados que permitam a integração da Logística Reversa ao fluxo normal de distribuição. Por esta razão, muitas empresas desenvolvem sistemas proprietários ou terceirizam este setor para firmas especializadas, mais capacitadas a lidar com o processo.

Todos os autores pesquisados mostram as economias relacionadas ao bom gerenciamento da Logística Reversa. Rogers e Tibben-Lembke (1999) pesquisaram uma empresa varejista que obtinha 25% de seus lucros derivados de um melhor gerenciamento de sua Logística Reversa. Caldwell (1999), entre outros casos, cita textualmente a empresa Estée Lauder Corporation que conseguiu uma economia de US\$ 30 milhões em produtos que ela deixou de jogar fora (cinquenta por cento do volume anterior) com a implementação de sua Logística Reversa. (O desenvolvimento do sistema proprietário custou US\$ 1,3 milhão, recuperado já no primeiro ano apenas com a economia em mão-de-obra que lidava com as devoluções de produtos). Outros autores (Terry, 2000; Quinn, 2001) também falam de grandes economias de custos nas empresas que implementaram o controle do fluxo reverso.

Não existem dados precisos sobre o valor que os custos com Logística Reversa representam na economia do Brasil. Levando-se em conta as estimativas para o mercado americano e extrapolando-as para o Brasil, os custos com Logística Reversa representam aproximadamente 4% dos custos totais de Logística, que de acordo com a Associação Brasileira de Movimentação e Logística foi de US\$ 153 bilhões em 1998.<sup>2</sup> Estes números tendem a crescer, à medida que as atividades com Logística Reversa aumentem entre as empresas.

---

<sup>2</sup> Citado por Guia de Logística, in <http://www.guialog.com.br/estatistica-log.htm> Acessado em 16 de abril de 2002.

Apesar de muitas empresas saberem da importância que o fluxo reverso tem, a maioria delas tem dificuldades ou desinteresse em implementar o gerenciamento da Logística Reversa.

A falta de sistemas informatizados que se integrem ao sistema existente de logística tradicional (Caldwell, 1999), a dificuldade em medir o impacto dos retornos de produtos e/ou materiais, com o conseqüente desconhecimento da necessidade de controlá-lo (Rogers e Tibben-Lembke, 1999), o fato de que o fluxo reverso não representa receitas, mas custos e como tal recebem pouca ou nenhuma prioridade nas empresas (Quinn, 2001), são algumas das razões apontadas para a não implementação da Logística Reversa nas empresas.

Por exemplo, o desempenho que as empresas no ramo de engarrafamento de bebidas com vasilhames e engradados retornáveis se beneficiam enormemente de uma boa Logística Reversa. Caldwell relata grandes economias incorridas por uma engarrafadora de Coca-Cola, no México, após a implementação de um sistema de gerenciamento da Logística Reversa. Estes ganhos se deram desde uma melhor coordenação entre promoções e picos esperados no retorno de vasilhames, reduzindo a necessidade de produção de novos vasilhames, até a redução na produção de garrafas plásticas não-retornáveis, aproveitando o maior controle sobre os vasilhames retornáveis e que já haviam sido pagos. No caso do Brasil a reciclagem das embalagens de alumínio vem gerando excelentes resultados do ponto de vista ecológico e financeiro, já que está diminuindo consideravelmente os volumes importados de matérias primas, colocando a indústria deste setor entre os maiores recicladores de alumínio do mundo

Lambert et al (1998, pp. 28-30) apontam a logística desempenhando importante papel no Planejamento Estratégico e como Arma de Marketing nas empresas. Empresas com um bom sistema logístico conseguiram uma grande vantagem competitiva sobre aquelas que não o possuem. Sua grande contribuição é na ampliação do serviço ao cliente, satisfazendo exigências e expectativas. Os autores pesquisados são unânimes em colocar a Logística Reversa como parte fundamental do sistema logístico das empresas. Não se concebe mais um sistema logístico completo se esta atividade não estiver incorporada a ele.

O que se percebe é que é apenas uma questão de tempo até que a Logística Reversa ocupe posição de destaque nas empresas. As empresas que forem mais rápidas terão uma maior vantagem competitiva sobre as que demorarem a implementar o gerenciamento do fluxo reverso, vantagem que pode ser traduzida em custos menores ou melhora no serviço ao consumidor. Uma integração da cadeia de suprimentos também se fará necessária. O fluxo reverso de produtos deverá ser considerado na coordenação logística entre as empresas.

#### **4. LOGÍSTICA REVERSA: MOTIVOS E CAUSAS**

De acordo com o grupo RevLog (um grupo de trabalho internacional para o estudo da Logística Reversa, envolvendo pesquisadores de várias Universidades em todo o mundo e sob a coordenação da Erasmus University Rotterdam, na Holanda), as principais razões que levam as firmas a atuarem mais fortemente na Logística Reversa são:

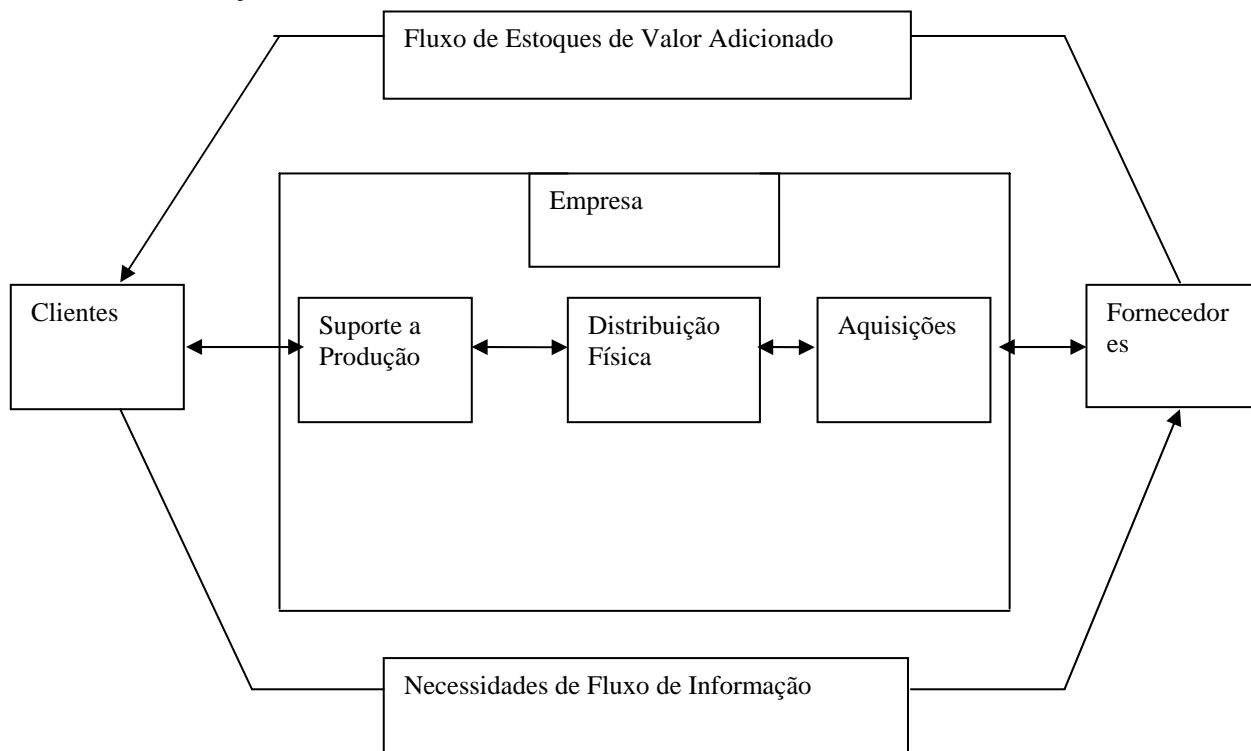
- (1) Legislação Ambiental, que força as empresas a retornarem seus produtos e cuidar do tratamento necessário;
- (2) Benefícios econômicos do uso de produtos que retornam ao processo de produção, ao invés dos altos custos do correto descarte do lixo;
- (3) A crescente conscientização ambiental dos consumidores.

Além destas razões, Rogers e Tibben-Lembke (1999) ainda apontam motivos estratégicos, tais como:

- (1) Razões competitivas – Diferenciação por serviço;
- (2) Limpeza do canal de distribuição;

- (3) Proteção de Margem de Lucro;
- (4) Recaptura de valor e recuperação de ativos.

Quaisquer que sejam os motivos que levam uma empresa qualquer a se preocupar com o retorno de seus produtos e/ou materiais e a tentar administrar este fluxo de maneira científica, isto é a prática de Logística Reversa. De acordo com Bowersox et al (1986, p. 15-16) o processo logístico é visto como um sistema que liga a empresa ao consumidor e seus fornecedores. (Figura 1). O processo logístico é apresentado em termos de dois esforços inter-relacionados: o Fluxo de Estoques de Valor Adicionado e as Necessidades de Fluxo de Informações.



**Figura 1. Sistema Logístico – Bowersox et al (1986, p. 16)**

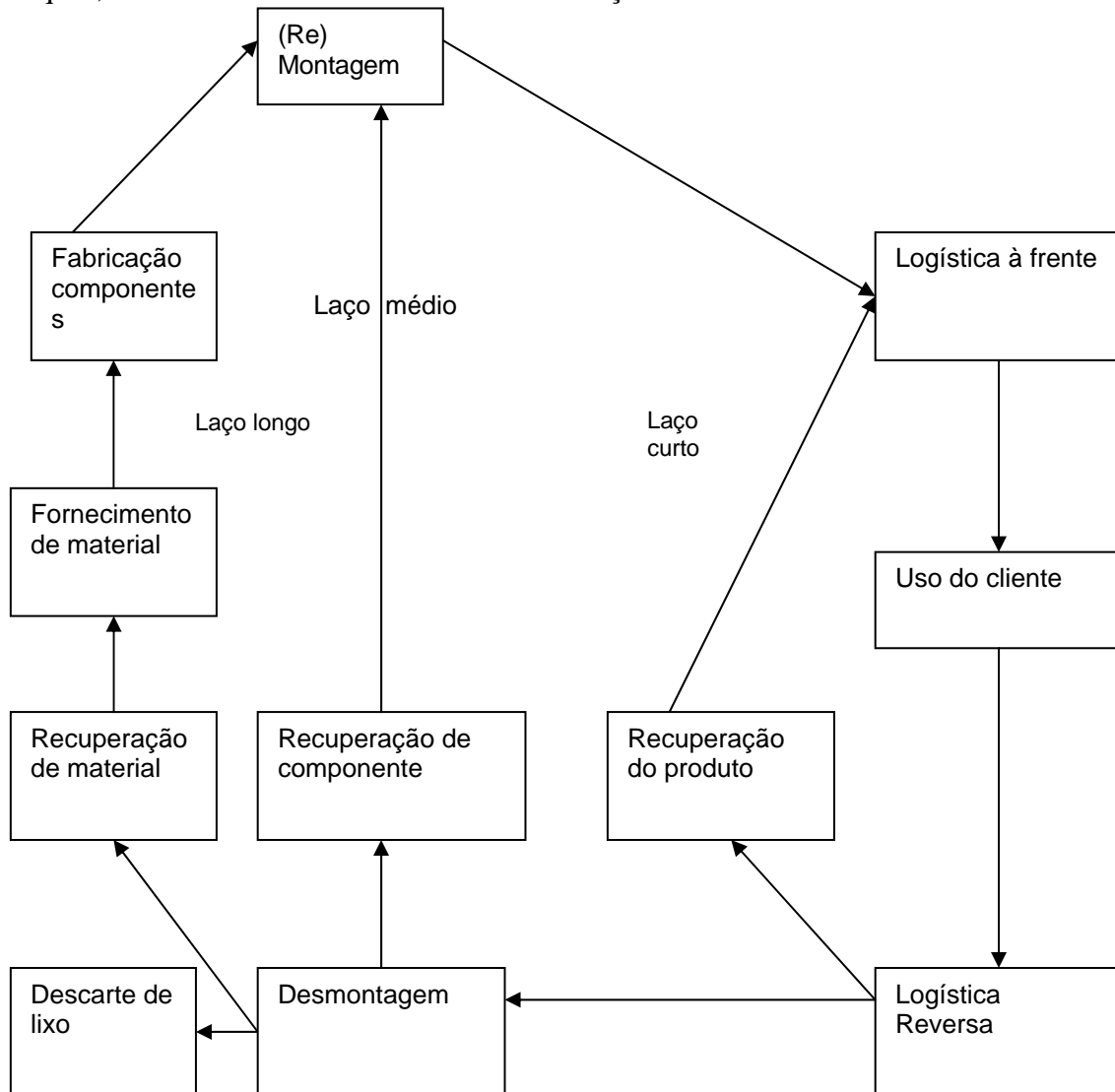
Apesar do planejamento logístico, muitas vezes, priorizar apenas o estudo do fluxo de produtos no sentido Empresa-Cliente, Bowersox et al. (1986) coloca a importância de também olharmos o fluxo reverso. Quer seja devido a 'recalls' efetuados pela própria empresa, vencimento de produtos, responsabilidade pelo correto descarte de produtos perigosos após seu uso, produtos defeituosos e devolvidos para troca, desistência da compra por parte do cliente ou legislação, o fato é que o fluxo reverso é um fator comum.

*“A Logística Reversa não serve necessariamente para aprimorar a produtividade logística. No entanto, o movimento reverso é justificado sobre uma base social e deve ser acomodado no planejamento do sistema logístico. [...]. O ponto importante é que a estratégia logística não poderá ser formulada sem uma consideração cuidadosa dos requerimentos da logística reversa”.* (Bowersox et al, 1986, p. 16).

Em termos logísticos, quando adicionamos o sistema de logística reversa ao fluxo de saída de mercadorias, temos uma Cadeia de Suprimentos Integral. (Krikke, 1998, p. 1). A Cadeia de Suprimentos Integral (CSI) é baseada no conceito de ciclo de vida do produto. Durante seu ciclo de vida, o produto percorre a sua cadeia de suprimentos normal. O que é acrescentado na CSI são as etapas de descarte, recuperação e reaplicação, permitindo a

reentrada do fluxo de material na cadeia de suprimentos. (Krikke, 1998, p. 4). A Figura 2 nos mostra os laços no Ciclo de Vida de recuperação para a fabricação de bens duráveis. (Ferrer, APUD Krikke: 1998, p.10).

Um planejamento de Logística Reversa envolve praticamente os mesmos elementos de um plano logístico convencional: nível de serviço, armazenagem, transporte, nível de estoques, fluxo de materiais e sistema de informações.



**Figura 2: Laços no ciclo de vida na fabricação de bens duráveis (Ferrer, APUD Krikke: 1998, p.10).**

O nível de serviços faz parte da estratégia global da empresa. Se como arma de vendas está incluído algo como “satisfação garantida ou seu dinheiro de volta” ou “garantia de troca em caso de defeito”, o sistema logístico tem que estar preparado para o fluxo reverso e qualquer falha pode arriscar toda a imagem da companhia. Uma vez determinado o volume e as características do fluxo reverso, deve-se estabelecer os locais de armazenagem, os níveis de estoque, o tipo de transporte a ser utilizado e em que fase se dará a reentrada no fluxo normal do produto.

Bowersox et al (1986, p. 267) estabelece que “o objetivo administrativo fundamental é obter integração de todos os componentes no sistema logístico”. Esta integração deverá ser

buscada em três níveis: primeiro, a integração dos componentes das áreas de distribuição física, suporte a manufatura e compras em uma base de custo total. Depois, estas três áreas têm que ser coordenadas em um esforço logístico único. E, finalmente, a política de logística da empresa tem que ser consistente com os objetivos globais e dar apoio às outras áreas no busca destes objetivos. Como integrar a Logística Reversa na política logística da empresa é hoje um dos grandes desafios do Administrador Logístico.

As diferenças entre os sistemas de logística com fluxo normal e a Logística Reversa são quatro, de acordo com Krikke (1998).

*“A primeira diferença é que a logística tradicional à frente é um sistema onde os produtos são puxados (“pull system”), enquanto que na Logística Reversa existe uma combinação entre puxar e empurrar os produtos pela cadeia de suprimentos.[...] Como resultado de uma legislação mais restritiva e a maior responsabilidade do produtor, na Logística Reversa, a quantidade de lixo produzido (e a distinção entre o que é reciclável do que é lixo indesejado) não pode ser influenciada pelo produtor e deverá ser igualada à demanda de produtos, já que a quantidade de descarte já é limitada em muitos países.*

*“Em segundo lugar, os fluxos tradicionais de logística são basicamente divergentes, enquanto que os fluxos reversos podem ser fortemente convergentes e divergentes ao mesmo tempo.*

*“Terceiro, os fluxos de retorno seguem um diagrama de processamento pré-definido, no qual produtos descartados são transformados em produtos secundários, componentes e materiais. No fluxo normal, esta transformação acontece em uma unidade de produção, que serve como fornecedora da rede.*

*“Por último, na Logística Reversa, os processos de transformação tendem a ser incorporados na rede de distribuição, cobrindo todo o processo de ‘produção’, da oferta (descarte) à demanda (reutilização)”. Krikke (1998, p. 154).*

Um outro ponto importante é que fluxos reversos estão envoltos em um nível de incerteza considerável. Ao se definir um sistema de Logística Reversa, a incerteza sobre quantidade e qualidade se torna bastante relevante.

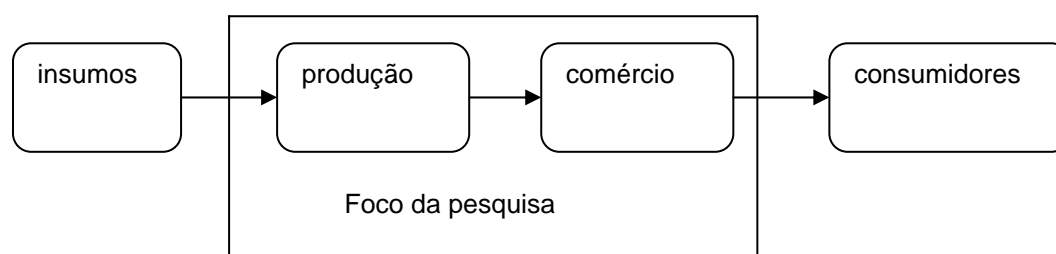
Todos estes fatores nos levam a concluir que um sistema de Logística Reversa, embora envolva os mesmos elementos básicos de um sistema logístico tradicional, deve ser planejado e executado em separado e como atividade independente. Alguns autores (Rogers e Tibben-Lembke: 1999) (Kim: 2001) discutem sobre as vantagens de se terceirizar esta área da empresa. Mas, terceirizando-se ou não, o que a maioria dos autores acredita é que as equipes responsáveis pela logística tradicional e pela Logística Reversa devem ser independentes, já que as características dos fluxos com os quais elas lidam são bastante diferentes.

Lacerda (2002) aponta seis fatores críticos que influenciam a eficiência do processo de logística reversa. Estes fatores são: a) Bons controles de entrada; b) Processos mapeados e formalizados; c) Tempo de ciclo reduzidos; d) Sistemas de informação; e) Rede logística planejada; e f) Relações colaborativas entre clientes e fornecedores. Quanto mais ajustados estes fatores, melhor o desempenho do sistema logístico. Os autores acreditam que, devido ao processo de globalização, onde multinacionais adotam políticas comuns para todas suas filiais e os governos tendem a adotar legislações ambientais mais rigorosas em todos os países, em pouco tempo, as mesmas práticas ambientais adotadas na Europa serão implementadas no Brasil. Fora isto, temos um Código do Consumidor bastante rigoroso que permite ao consumidor desistir e retornar sua compra em um prazo de sete dias, define maiores responsabilidades das empresas por produtos fabricados e/ou comercializados por elas e estabelece normas para os recalls. Nosso consumidor tem-se tornado também bastante



consciente de seus direitos e das responsabilidades ambientais das empresas. Além de tudo isto, várias empresas (tanto varejistas como fabricantes), por razões competitivas, estão adotando políticas de devolução de produtos mais liberais. Temos também o reaproveitamento de materiais pelas empresas para redução de custos. Tudo isto, aumenta o fluxo reverso dos produtos e/ou materiais no canal de distribuição.

Em um estudo recente, Silva e Fleury (2000) constataram a integração da cadeia de suprimento das empresas do setor de alimentos e bebidas, com a crescente coordenação das operações logísticas (Figura 3). Esta integração tem sido vista como uma das maiores oportunidades para obtenção de ganhos de produtividade pelas empresas. Neste estudo, os autores visaram observar o grau de organização logística existente entre as empresas participantes deste setor. Constataram que quanto maior o grau de organização, maior a flexibilidade logística nas empresas. Neste aspecto, as empresas industriais possuem superioridade sobre as comerciais. Maior flexibilidade significa melhores condições de competitividade. Este estudo, no entanto, tratou apenas do aspecto normal da Logística, i.e., a consideração do fluxo de saída de produtos e/ou mercadorias.



**Figura 3: Cadeia de suprimento do setor de alimentos e bebidas. (Silva e Fleury, 2000)**

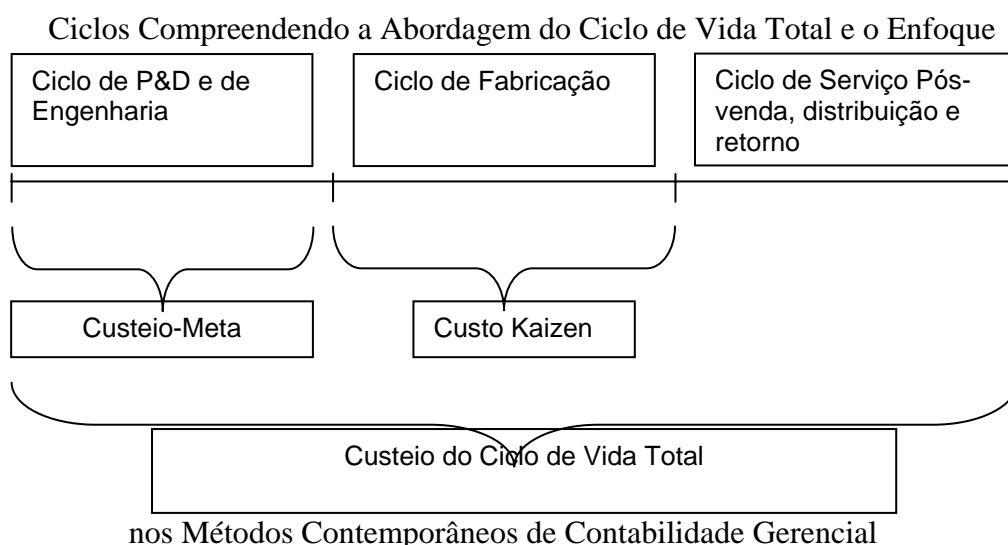
Acreditamos que quem tem melhor organização logística convencional, está em melhores condições de gerenciar a Logística Reversa e, por conseguinte, em vantagem competitiva sobre seus concorrentes.

## 5. CUSTOS EM LOGÍSTICA REVERSA

Em Logística Reversa, as empresas passam a ter responsabilidade pelo retorno do produto à empresa, quer para reciclagem, quer para descarte. Seu sistema de custeio deverá, portanto, ter uma abordagem bastante ampla, como é o caso o Custeio o Ciclo de Vida Total. Para Atkinson et al (2000, 676), este sistema permite aos gerentes administrar os custos “do berço ao túmulo”. “*O ciclo de vida do produto abrange o tempo desde o início da P&D até o término de suporte ao cliente*”. (Horngreen et al: 2000, p. 313). Em Logística Reversa, este ciclo se estende, abrangendo também o retorno do produto ao ponto de origem.

Horngreen et al (2000, 315) aponta três benefícios proporcionados pela elaboração de um bom relatório de ciclo de vida do produto: a evidenciação de todo o conjunto de receitas e despesas associadas a cada produto, o destaque do percentual de custos totais incorridos nos primeiros estágios e permite que as relações entre as categorias de custo da atividade se sobressaíam.

O uso de um sistema de custeio de ciclo de vida total não prescinde os sistemas tradicionais, tais como Custeio Meta, Custeio Kaizen, Custeio Baseado em Atividades (ABC) ou custeio por processo. O que ele proporciona é a visibilidade dos custos por todo o ciclo de vida do produto. O custeio de ciclo de vida total abrange os demais, dependendo da fase em que se encontra o produto, como mostra a figura 4.



**Figura 4: Adaptado de Atkinson et al (2000, 675)**

Como podemos observar pela figura 4 acima, em cada fase pode ser utilizado um tipo de custeio, sendo que o Custeio do Ciclo de Vida Total é o que engloba todos eles. O que se deve ter em mente é o ciclo todo desde a fase de P&D para que o produto possa gerar receitas durante seu ciclo de vida que possibilitem o ressarcimento dos custos. Com a inclusão do retorno do produto, temos mais um fator a ser considerado.

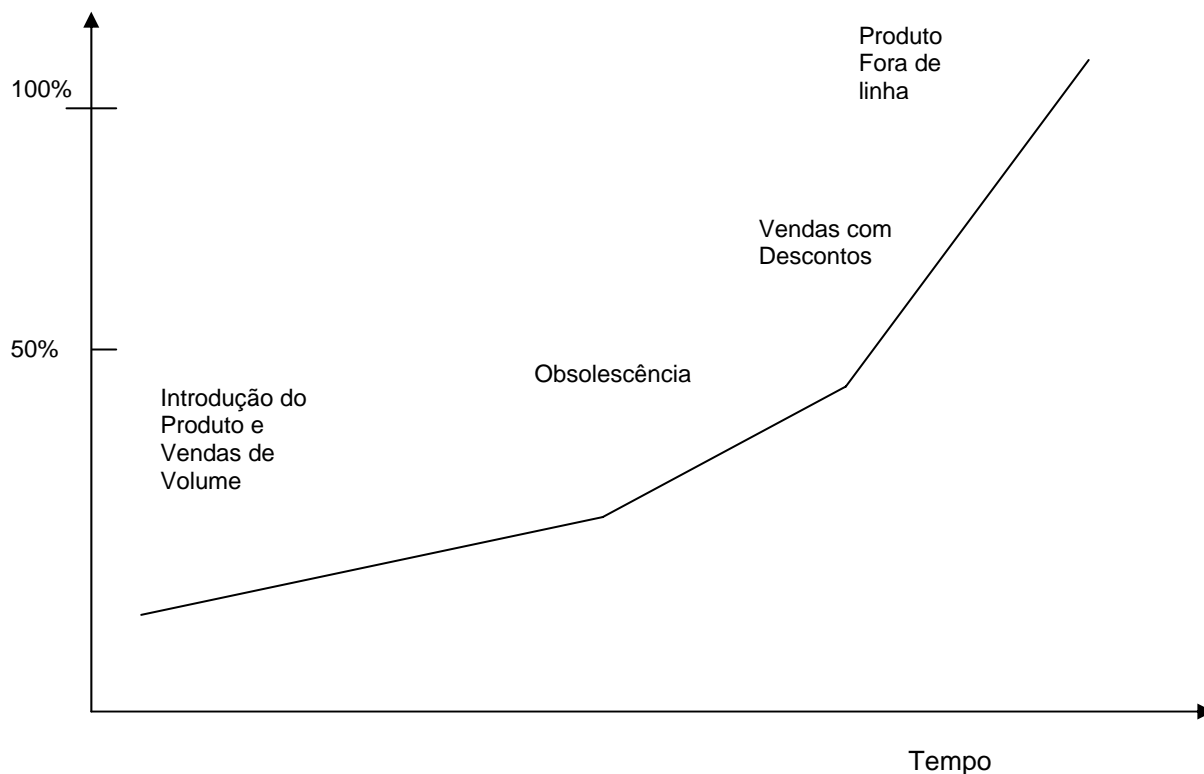
A importância de se conhecer o ponto em que se encontra o produto em seu ciclo de vida e a diferença de custos incorridos em cada fase é destacada em um gráfico simples que mostra os custos de carregamento de estoques em cada etapa do ciclo de vida de um produto. (Rogers e Tibben-Lembke: 1999) .

Como a figura acima nos mostra, na fase inicial os custos de estocagem são relativamente baixos, tendendo a crescer bastante à medida que o produto avança em seu ciclo de vida. A não consideração de todas as fases leva ao levantamento incorreto de custos totais.

Tibben-Lembke (2000) e De Brito et al (2002), ao falarem sobre o ciclo de vida do produto e a Logística Reversa, relatam da importância de, ainda na fase de desenvolvimento, ser levado em consideração como se dará o descarte ou o reaproveitamento de peças e partes ao final da vida do produto. Empresas automobilísticas ao lado de empresas de alta tecnologia, como IBM e Xerox são citadas como exemplos de empresas que projetam seus produtos já pensando na última etapa do mesmo.

## 6. DESENHANDO UM SISTEMA DE INFORMAÇÕES GERENCIAIS

Ao se definir pelos materiais a serem utilizados, ainda na fase inicial de P&D, a possível reciclagem deve ser considerada. O estabelecimento de postos de coleta permitem aos produtos retornarem ao ponto de origem ou a locais de descarte apropriados. O sistema de Logística Reversa pode ser ou não o mesmo utilizado na logística normal. Para Krikke (1998) o normal é que dois sistemas distintos sejam planejados, devido às divergências inerentes aos dois processos e comentadas acima. Tudo isto ressalta a importância de maior controle de custos do produto.



**Figura 5: Custos de Carregamento de Estoques. Adaptado de Rogers e Tibben-Lembke (1999)**

Em alguns casos, no entanto, como é o caso da indústria de bebidas, o sistema reverso utiliza-se da rede de transporte logística normal. Já em outros, como é o caso de baterias de telefones celulares (e vários outros como, por exemplo, a indústria de reciclagem de latas de alumínio<sup>3</sup>), o planejamento deve ser completamente distinto. O motivo é simples: nas indústrias de bebidas, os vasilhames vazios são recolhidos nos mesmos locais onde são entregues os cheios e envolve os mesmos atores, facilitando o controle e a utilização da mesma estrutura utilizada para a logística normal; já no caso de baterias usadas o retorno nem sempre acontece de modo linear. As baterias (ou latas de alumínio) são vendidas como parte de um outro produto e nem sempre pelo mesmo fabricante. A devolução ou descarte ocorre bastante tempo após a venda e por canais bastante diversos. Rogers e Tibben-Lembke (1999)

<sup>3</sup> No caso específico da reciclagem poder ser ou não considerada como uma atividade da Logística Reversa, ainda há divergência entre os autores consultados. Tibben-Lembke (2002) lança dúvidas se a reciclagem pode ser considerada como parte da atividade da Logística Reversa, já que para ele, o canal utilizado por empresas recicladoras especializadas não constitui um fluxo reverso de produtos, mas sim um canal normal, apesar de se ter como principal fornecedor o consumidor final que descarta o material a ser reciclado. Já De Brito et al (2002) e Jahre (1995) encaram a coleta e reciclagem de lixo como Logística Reversa.

propõem a utilização de centros especializados apenas para gerenciar os retornos ao canal, já que as características de retorno, por serem distintas do fluxo normal, requerem um sistema de controle bem diferente.

O papel da Logística Reversa na estratégia empresarial é que definirá o tipo de sistema de informações gerenciais que será desenvolvido. O maior problema é a falta de sistemas prontos e a necessidade de se desenvolver sistemas próprios. (Rogers e Tibben-Lembke: 1999). Talvez por seu desenvolvimento recente, as empresas tentam aproveitar-se da estrutura existente de logística para tentar abarcar os controles necessários ao bom desenvolvimento da Logística Reversa. Os tipos de controle, no entanto, são bem distintos, já que os dois processos também o são. Alguns motivos são apontados no estudo de caso abaixo, como por exemplo, a necessidade de se ter um sistema ágil e o temor de que controles separados possam atrasar o processo logístico como um todo.

## 7. GERENCIAMENTO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS

Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos (ou Supply Chain Management – SCM, no original, em inglês) diz respeito ao gerenciamento do fluxo de materiais, informações e fundos através de toda a cadeia de suprimentos, desde os fornecedores dos produtores de componentes, passando pelos montadores finais, distribuidores (atacadistas e varejistas) e chegando por fim ao consumidor final. (Johnson e Pyke: 1999). O completo conhecimento da cadeia à qual cada empresa pertence oferece oportunidades de ampliação de vantagens competitivas em toda a cadeia. (Porter: 1985).

A correta implementação de um sistema de Logística Reversa leva à necessidade de se analisar a Cadeia de Suprimentos como um todo. O conhecimento da cadeia de suprimentos e o seu correto planejamento pode levar a importantes ganhos para todos os participantes, principalmente no que diz respeito à diminuição de custos logísticos.

O sistema de custeio apontado como ideal em toda a literatura pesquisada <sup>4</sup> é o Custeio Baseado em Atividades. Dentre as vantagens apresentadas pelos autores, chamamos a atenção especificamente para uma delas: a possibilidade do método ser estendido para toda a cadeia de suprimentos e com isto reduzir os custos totais com Logística Reversa. Goldsby e Closs (2000) citam em seu artigo que a apresentação dos dados obtidos em sua pesquisa com a cadeia de suprimentos de cervejas e refrigerantes levou os integrantes da cadeia a terceirizarem todo o processo de coleta e retorno para reciclagem de embalagens usadas e com isto obterem uma economia anual superior a US\$ 11,4 milhões. Segundo os autores, a correta implementação do método ABC na cadeia de suprimentos apontou oportunidade para redução de custos totais caso os participantes viessem a trabalhar em uníssono.

## 8. O CASO DO SETOR DE REFRIGERANTES<sup>5</sup>

O setor de refrigerantes é um setor interessante para se estudar a Logística Reversa devido não ao retorno de vasilhames à indústria, mas principalmente pelo retorno de paletes e chapatex. Até o surgimento das embalagens feitas com polietileno tereftalato (PET), os vasilhames retornáveis representavam uma barreira de entrada forte. Os custos logísticos eram elevados devido à necessidade das indústrias em operarem com estoques de garrafas de vidro altos o suficiente para que o sistema funcionasse corretamente. Havia também a necessidade de que as empresas engarrafadoras possuíssem um número maior de plantas, para

<sup>4</sup> Dentre os autores que tratam diretamente de sistemas de custeio em Logística e Logística Reversa podemos citar Lima (1998), Goldsby e Closs (2000) e Lin et al (2001).

<sup>5</sup> Este estudo de caso foi realizado em uma franqueada da Coca-Cola e teve como condição não ser identificada no trabalho.

que estivessem mais próximas dos clientes, possibilitando um melhor controle de estoques de vasilhames.

Estas garrafas tinham um custo superior ao próprio produto, inibindo compras por impulso e mantendo os varejistas dependentes daquelas empresas cujas embalagens eles possuíam. Outro fator importante também é a elevada margem de lucro proporcionada por estas embalagens retornáveis, apesar de que hoje elas representam menos de 4% das vendas. Com o surgimento das embalagens descartáveis (PET), no início da década de 1990, todas estas barreiras desapareceram, propiciando um grande crescimento das engarrafadoras de tubaínas. A participação de mercado destas empresas menores cresceu de 9% em 1988 para 33% em 1999, de acordo com o relatório SEAE (ato de concentração Brahma / Antartica).

Com embalagens descartáveis, o principal fator de Logística Reversa a ser estudado nesta indústria poderia parecer que havia desaparecido à primeira vista. No entanto, este setor enfrenta atualmente um problema bastante grave e com custos muito elevados cuja solução parece bem distante. As empresas chamadas tradicionais, principalmente as franqueadas do sistema Coca-Cola e a AMBEV, utilizam em suas embalagens de embarque paletes e os chamados chapatex. Estes últimos são chapas feitas em madeira, colocadas entre cada fileira vertical de garrafas PET ou latas com a finalidade de propiciar maior estabilidade à pia e evitar o atrito entre elas. Estas pias são então colocadas em paletes não descartáveis e despachadas aos clientes. A necessidade da utilização de chapatex é tanto maior quanto mais quente a região em que atua a engarrafadora. O calor dilata as garrafas pet e, caso não haja a chapa de madeira entre elas, com o atrito elas tendem a estourar. No caso de latas, o atrito pode provocar micro-furos, deixando vazar o gás ou mesmo todo o produto. Vazamentos de produtos podem resultar em devoluções de toda a carga por parte do cliente, resultando em maiores prejuízos com transporte para a engarrafadora.

Todo este material de embalagem tem um custo elevado, representando cerca de 7% a 8% dos custos totais do produto. São normalmente ativados na engarrafadora como patrimônio e deveriam retornar após a entrega do pedido aos clientes. Em termos de valores, um paletão padrão tem um custo aproximado de R\$ 15,00 e um chapatex R\$ 3,00. Cada embalagem de embarque tem pelo menos 2 chapatex e 1 paletão, dependendo do tipo de produto (lata ou PET).

Normalmente, o ciclo de produção em uma indústria de refrigerantes é bastante dinâmica. Muitas vezes, o caminhão faz duas ou até mesmo três viagens no mesmo dia. Ao chegar à indústria, ele tem que fazer o acerto rapidamente e carregar novamente para outra viagem. Isto leva ao estabelecimento de sistemas logísticos normais e reversos estarem sob um mesmo responsável, geralmente o setor de transportes. Este setor faz o acerto com o motorista, controla as embalagens que deveriam retornar e despacha a nova carga. A orientação dada pela indústria às engarrafadoras é o de ativar estes paletes e chapatex e depreciá-los em função de um número pré-estabelecido de retornos previstos. Estes materiais são considerados essenciais à produção e sua falta pode paralisar todo o processo. Estima-se que pelo menos 50% destes materiais sejam perdidos por falta de retorno às indústrias. Esta perda fez com que a ativação de paletes e chapatex deixasse de ocorrer e estes passassem a ser lançados como despesa. O controle numérico, entretanto continua a ser feito.

Pelo lado dos clientes, principalmente as grandes redes varejistas, estes materiais, após o abastecimento dos produtos nas gôndolas são considerados como sucata ou entulho, não lhes sendo dados os cuidados que a indústria gostaria. Existe também um amplo mercado paralelo para estes materiais e uma certa participação de funcionários das grandes redes no repasse. Para evitar paradas indesejadas na produção, a engarrafadora recorre ao mercado paralelo para a aquisição de paletes e chapatex de modo mais rápido, já que os principais fornecedores ficam localizados em São Paulo e necessitam um prazo razoável entre o pedido

e a entrega. Como a produção é planejada levando-se em conta o retorno dos paletes e chapatex para reaproveitamento, a não devolução por parte de grandes redes tem como consequência possíveis paradas devido a falta de materiais. O mais interessante é que aqueles materiais que deveriam ter sido devolvidos acabam retornando à indústria recomprados no mercado paralelo.

Como tentativa de diminuir a perda desses materiais, a engarrafadora já tentou emitir notas de empréstimo que seriam cobradas caso a devolução não ocorresse. Alguns empecilhos ocorreram. Em primeiro lugar, o sistema de informações não estava preparado para controlar este tipo de operação e seria preciso montar uma estrutura de controle paralela. Depois houve uma resistência enorme por parte das grandes redes varejistas que não reconheciam o débito. O êxito em receber aconteceu apenas em aproximadamente 30% dos clientes (principalmente médios) e só pôde ser feito devido a um acordo tácito com o segundo maior concorrente, que sofre do mesmo problema, tendo sido deixado de lado devido ao elevado custo de controle e pequeno retorno.

Talvez o fracasso tenha ocorrido devido principalmente à falta de controles integrados aliado à atribuição de responsabilidade de cobrança ter sido dado ao setor de vendas. Com receio de perder grandes clientes, o setor de vendas não está preparado para enfrentar resistências em setores que tradicionalmente não representam seu principal produto. Vendas se sente responsável pelo produto final e é cobrada por cotas sobre eles. Materiais de embalagem são deixados de lado, caso possam interferir em grandes negociações. Outra tentativa de superação do problema foi a substituição de paletes padrão por paletes descartáveis, com custo equivalente a um terço do outro e do chapatex por papelão. A diferença de qualidade dos paletes é visível e obrigou a engarrafadora a montar uma pequena marcenaria dentro de suas instalações apenas para consertar os paletes descartáveis que retornam à indústria. Já a substituição de chapatex por papelão foi uma medida que ainda é bastante questionável.

Os refrigerantes saem da linha de produção gelados e assim são embalados. Ocorre então a condensação que molha toda a embalagem. Com o chapatex isto não é problema, já que a madeira não sofre com a água. Já o papelão se deteriora, deixando a carga bastante insegura. Isto pode acarretar em tombamento da carga, já que os caminhões de entrega são abertos nas laterais. O atrito também é maior com o uso do papelão. Assim, o chapatex continua a ser utilizado para entregas em raio superior a 40 km da engarrafadora, sendo utilizado o papelão em entregas próximas. Por fim, esta engarrafadora em particular decidiu por aumentar o preço do seu produto de modo a incorporar o custo total destas embalagens, a princípio retornáveis, repassando as perdas ao longo da cadeia. Os custos com estes tipos de materiais representam o segundo maior custo de distribuição da engarrafadora, perdendo apenas para o combustível.

Tudo isto mostra grandes oportunidades de melhoria de todo o processo. No caso da empresa pesquisada, as perdas com paletes e chapatex chegam a valores aproximados de R\$ 2 milhões de reais anuais. Como estes valores são de apenas uma engarrafadora e sabendo-se que este é um problema da indústria como um todo (com exceção dos fabricantes regionais de tubaínas, que, por operarem normalmente em um pequeno raio de distância não se utilizam deste tipo de embalagem de embarque), os valores poderiam atingir a montantes consideráveis, já que representam quase 2% do faturamento bruto da empresa. Em um mercado de 11 bilhões de litros anuais, com quase 70% do mercado nas mãos das duas maiores empresas que têm este problema específico e com um valor de venda aproximado de R\$ 1,00 por litro, basta multiplicar para termos idéia dos números globais.

O estabelecimento de alguns acordos entre os principais concorrentes mostra que é possível uma maior integração de toda a cadeia produtiva. O envolvimento da outra ponta

(grandes varejistas) e o desenvolvimento de maiores controles gerenciais de logística Reversa se faz necessário e altamente lucrativo, já que os custos são repassados por toda a cadeia.

## 9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho mostrou o desenvolvimento da Logística Reversa e o seu enquadramento com parte da Administração de Recuperação de Materiais. Passamos então para a importância estratégica e para a redução de custos dentro das empresas, razão pela qual ela vem cada vez mais ocupando um lugar de destaque dentro das empresas, muito embora ainda de maneira muito incipiente.

Tratamos então de custos logísticos e que, com a inclusão de um sistema de Logística Reversa, necessita da abordagem do custeio do ciclo de vida total, já que, com o retorno dos produtos às empresas, por qualquer que seja o motivo, esta passa a ser responsável por seus produtos até o final de sua vida útil. Mostramos também que existem poucos sistemas de informação já desenvolvidos e específicos para lidar com Logística Reversa, daí a necessidade do desenvolvimento interno de sistemas de informações.

O Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos é outro ponto fundamental para a Logística Reversa. O conhecimento profundo de toda a cadeia onde se insere a empresa e a participação ativa e consciente de todos os integrantes se tornam pontos críticos para o total desenvolvimento da Logística Reversa, sendo que sem isto tudo pode se perder. Terminamos este trabalho com um caso de uma empresa engarrafadora de refrigerantes onde todos os tópicos foram representados. O caso mostra um grande campo para a implantação de um sistema de Logística Reversa, onde a participação de todos os membros da cadeia de suprimento sendo de supra importância. O caso apresenta possibilidades de reduções de custos em montantes consideráveis, bastando a aplicação de um bom sistema reverso de logística.

## REFERÊNCIAS

- ANTHONY, R N e GOVINDARAJAN, V, 2001, *Sistemas de Controle Gerencial* – São Paulo: Ed. Atlas
- ATKINSON, A A, BANKER, R D, KAPLAN, R S e YOUNG, S M, 2000, *Contabilidade Gerencial* – São Paulo: Ed. Atlas.
- BALLOU, R H., 1985, *Business Logistics Management: Planning and control* – New Jersey : Prentice-Hall ,
- BOWERSOX, D J. et al., 1986, *Logistical Management: A systems Integration of phisical distribtion, Manufacturing Support and Materials Procurement* – New York : MacMillan
- CALDWELL, B., 1999, *Reverse Logistics*. InformationWeek, 12 de Abril de 1999, in <http://www.informationweek.com/729/logistics.htm>. Acesso em 6/10/2001
- \_\_\_\_\_, 1999, *The Web Can Reduce Returns*. InformationWeek, 12 de Abril de 1999, in <http://www.informationweek.com/729/logistic2.htm>. Acesso em 6/10/2001
- DE BRITO, M P, FLAPPER, S D P e DEKKER, R, 2002, *Reverse Logistics: a review of case studies*, Econometric Institute Report EI 2002-21, Maio
- FLEURY, P F. et. al. 2000, *Logística Empresarial : A perspectiva brasileira* . São Paulo: Atlas.

- GOLDSBY, T J e CLOSS, D J, 2000, *Using activity-based costing to reengineer the reverse logistics channel*, International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Vol 30, Number 6, pp, 500-514
- HORNGREEN, C T, FOSTER, G e DATAR, S M, 2000, *CONTABILIDADE DE CUSTOS*, 9<sup>a</sup> Ed. Rio de Janeiro: LTC Editora
- JOHNSON, M E e PYKE, D F, 1999, *Supply Chain Management*, Working Paper, The Tuck School of Business, Dartmouth College, Hanover, NH
- KIM, H. 2001, *Manufacturers Profit by Managing Reverse Supply Chains*. In <http://www.manufacturing.net/index.asp?layout=articlePrint&articleID=CA73190..> Acesso em 14/10/2001.
- KRIKKE, H. 1998, *Recovery Strategies and Reverse Logistics Network Design* – Holanda: BETA – Institute for Business Engineering and Technology Application.
- LACERDA, L. 2002, *Logística Reversa - Uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais*. In <http://www.coppead.ufrj.br/pesquisa/cel/new/fr-rev.htm..> Acesso em 07 de Abril de 2002.
- LAMBERT, D M. et. al. 1998, *Administração Estratégica da Logística* – São Paulo : Vantine Consultoria.
- LIMA, M P, 1998, *Custos Logísticos – uma Visão Gerencial*, Centro de Estudos em Logística – COPPEAD, UFRJ, in <http://www.coppead.ufrj.br/pesquisa/cel/new/fr-custo.htm>, acesso em 2/5/2003
- PORTER, M E, 1985, *Competitive Advantage*, The Free Press: New York
- QUINN, P, 2001, *Don't Get Rear-Ended by Your Own Supply Chain*. In [http://www.idsystems.com/reader/2001/2001\\_01/comm0101/index.htm](http://www.idsystems.com/reader/2001/2001_01/comm0101/index.htm) Acesso em 6/10/2001.
- REVLOG. Grupo de Estudos de Logística Reversa. 20??, In <http://www.fbk.eur.nl/OZ/REVLOG/Introduction.htm,.> Acesso em 6/10/2001
- ROGERS, D S. e TIBBEN-LEMBKE, R S. 1999, *Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices*. University of Nevada, Reno - Center for Logistics Management, in <http://equinox.unr.edu/homepage/logis/reverse.pdf>, acesso em 30/09/2001
- SILVA, C R Lavalle e FLEURY, P R. 2000, *Avaliação da Organização Logística em Empresas da Cadeia de Suprimento de Alimentos – Indústria e Comércio*. In *Logística Empresarial*. São Paulo: Atlas
- TIBBEN-LEMBKE, R S, 2002, *Life after death: reverse logistics and the product life cycle*, International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Vol 32, Number 3, pp, 223-244