Logística Reversa : uma alternativa para reduzir custos e criar valor

Manuel Garcia Garcia (UNIP) *garcia2@uol.com.br*

Resumo:
Em geral o gerenciamento da Cadeia de Suprimentos busca otimizar o fluxo de produtos na direção da Cadeia para o Cliente, e deixa em segundo plano o fluxo no sentido do Cliente para Cadeia, considerando que está é uma atividade que só agrega custos.
O artigo aborda a necessidade de repensar a Cadeia de Suprimentos para uma Cadeia de Suprimentos Integral, que leve em consideração todo o ciclo de vida do produto, que não termina com a entrega do produto ao cliente, mas se estende da devolução do produto para descarte, ou recuperação ou remanufatura, permitindo a reentrada do fluxo de material na cadeia de suprimentos. A Logística Reversa precisa ser entendida pelas empresas como uma oportunidade de adicionar valor quer pela imagem da empresa junto à sociedade com relação aos aspectos ambientais e a sua responsabilidade social, quer pela oportunidade de agregar serviços criando diferenciais competitivos e pela gestão integrada do ciclo do produto e dos custos envolvidos ao longo da vida do produto, possibilitando desta forma a redução de custos e gerando vantagem competitiva. Um estudo de caso considerando a reutilização de embalagem busca exemplificar as oportunidades que podem ser obtidas com o repensar da logística reversa.
Palavras-chave: *Logística reversa, ciclo de vida do produto, reutilização, sustentabilidade.*

1. Introdução

A contínua busca por menores impactos ambientais são resultantes de exigências impostas pela sociedade através dos consumidores e de requisitos legais governamentais.. As legislações ambientais tornaram-se mais duras na última década, exigindo das empresas um comportamento ambiental mais ativo, responsabilizando-as pela completa gestão do ciclo de vida dos seus produtos, diminuindo assim os impactos ambientais não apenas dos processos, mas também daqueles causados pelas atividades de descarte. Isto faz com que aumente a porcentagem da utilização de materiais e embalagens reciclados. É crescente entre os clientes a consciência para a reciclagem e por processos de manufatura mais limpos, espera-se que para cada produto novo adquirido um produto antigo deva ser reciclado (KRIKKE, 2001).
Segundo DORNIER et al (2000: 40): "No início os investimentos em logística focaram-se principalmente no fluxo das empresas para o mercado (fluxo direto)".
DORNIER et al.(2000: 39), colocam que a definição atual de logística deveria englobar todas as formas de movimentos de produtos e informações. Essa nova visão da logística amplia o escopo de atuação da área, passando a incluir não só fluxos diretos tradicionalmente considerados, mas também os fluxos de retorno de peças a serem reparadas, de embalagens e seus acessórios, de produtos vendidos e devolvidos e de produtos usados ou consumidos a serem reciclados. Já para CHISTOPHER (1999), a decisão de gerenciar os fluxos reversos amplia ainda mais as oportunidades de acréscimo de valor de diferentes naturezas que a atividade logística pode agregar ao bem. Para LEITE (2003: 135), a nítida redução do ciclo de vida de produtos que se observa nas últimas décadas gera excedentes de produtos de pós-consumo e de pós–venda cujo retorno precisa ser equacionado.

2. As mudanças do ambiente das Empresas

Sobre o papel do cliente BALLOU (1993: 88), já mencionava a seguinte preocupação relativa ao fluxo reverso: "O movimento de valorização do consumidor, iniciado por Ralph Nader,

aumentou a percepção do público para produtos defeituosos (...) os riscos são muito maiores hoje para empresas que não antecipem a possibilidade de recolhimento de um produto".
Políticas governamentais, vantagens competitivas, mudanças tecnológicas, economia de energia e o mercado são forças que pressionam as empresas a considerarem os fluxos reversos no seu planejamento estratégico, DORNIER et al (2000: 37).
Para BALLOU(1993:348), mencionando as questões relativas a ecologia como força propulsora para mudança e a necessidade de tornar mais eficientes os canais de retorno: "A preocupação com a ecologia e o meio ambiente crescem junto com a população e a industrialização. Uma das principais questões é a da reciclagem dos resíduos sólidos. O mundo possui sofisticados canais para matérias primas e produtos acabados, porém deu-se pouca atenção para a reutilização destes materiais de produção (...) é geralmente mais barato usar matérias primas virgens do que material reciclado, em parte pelo pouco desenvolvimento dos canais de retorno, que ainda são menos eficientes do que os canais de distribuição de produtos". Segundo LEITE apud Ansoff (1978: 40), Martins (1996), Leite (1998), a redução do ciclo de vida mercadológico dos bens de consumo de utilidade, devido à inclusão de novos materiais, à obsolescência planejada, à grande variedade de novos lançamentos, à busca de redução de custos de distribuição, à redução de custos de embalagens, e ao elevado custo relativo dos serviços de manutenção, tem gerado excessos de bens e materiais descartados pela sociedade e contribuído para o esgotamento acelerado dos meios tradicionais de disposição final dos mesmos, e em conseqüência, aumentado às disposições inseguras, geradoras de poluição ambiental. Neste aspecto as regulamentações governamentais, que são fruto da mobilização da Sociedade, de uma visão nova de ecologia, das obrigações com relação à destinação final dos resíduos e das próprias projeções assustadoras do volume de resíduos sólidos a serem gerados, foram assim descritas por LEITE, "novos princípios de proteção ambiental estão sendo propagados: EPR (Extended Product Responsability) ou responsabilidade do produto estendida, ou seja, a idéia que a cadeia industrial de produto, que de certa forma agride o ambiente, deve se responsabilizar pelo que acontece com os mesmos após o seu uso original". Neste contexto, observa-se a crescente importância que a legislação ambiental e os seus impactos na sociedade moderna, o que faz necessariamente rever a forma de projetar-se os produtos e considerar os aspectos logísticos envolvidos pós-consumo, neste ponto que a logística reversa torna-se importante, pois trata da gestão integral do fluxo de retorno das embalagens, produtos e/ou resíduos industriais para a cadeia produtiva. Dentro deste quadro de mudanças é preciso que as empresas procurem criar valor tendo em conta a Sustentabilidade que implica de acordo com MANZINI e VEZZOLI (2002): usar recursos renováveis; reduzir aqueles não renováveis; respeitar a capacidade de auto - reciclagem do meio ambiente; reutilizar e reciclar os recursos. O mundo será obrigado a se desenvolver de forma sustentável, ou seja, que preserve o meio ambiente, e as empresas deverão fazer o mesmo, por iniciativa própria ou por exigência legal (SHRIVASTAVA e HART, 1998). Observa-se que o fluxo reverso de pós-consumo, apresenta-se como o grande desafio a ser equacionado tanto pelas empresas, governos, e pela própria sociedade. Do ponto de vista das empresas a utilização destes fluxos, do eco-design (FIKSEL, 1996), pode ser utilizado como uma vantagem competitiva através da agregação de valor ao cliente, economia de energia e melhoria na imagem de marca; do ponto de vista dos governos a necessidade de controle ambiental e do ponto de vista da sociedade a educação e compreensão dos conceitos de autosustentabilidade.

3. Ciclo de vida do produto e o valor em função do tempo

Os bens industriais apresentam ciclos de vida útil que variam de algumas semanas a algumas décadas, classificando-se em bens descartáveis, semiduráveis ou duráveis, que são disponibilizados pela sociedade ao término de sua utilidade original (LEITE,2003)

BOWERSOX e CLOSS (2001:51) apresentam a idéia de "Apoio ao Ciclo de Vida" como um dos objetivos operacionais da logística moderna referindo-se ao prolongamento da logística para além do fluxo direto dos materiais, considerando também os fluxos reversos de produtos em geral. O Ciclo de vida do Produto corresponde ao ciclo dos insumos, a transformação em produtos e o seu retorno ou descarte final. Na Fig.1 temos como se processa o ciclo de vida de um produto da obtenção das materiais primas, sua manufatura, distribuição, comercialização e retorno (pós-venda ou pós-consumo). O ciclo de vida do produto se encerra quando do seu descarte final de forma segura, podendo dentro do ciclo de vida, ter sido recuperado, remanufaturado e retornado ao mercado, ou ainda sua partes, ou subpartes, terem sido reaproveitadas ou recicladas.

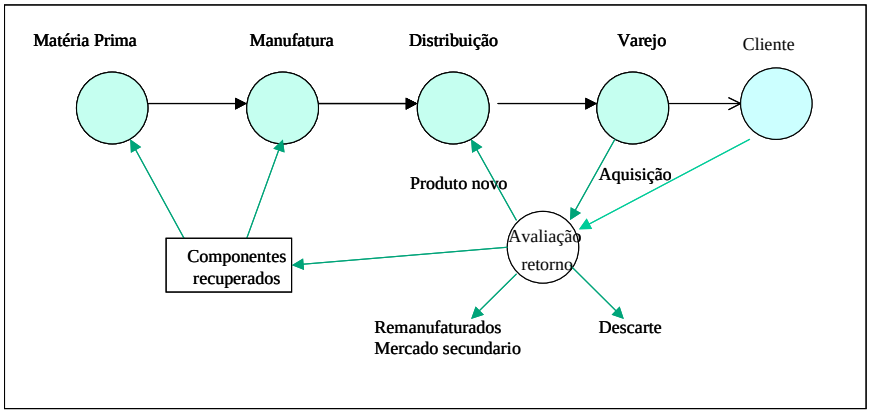

Fig.1- Fluxo direto e fluxo reverso

Tendo por base os dados de retorno de produtos, vide Tabela-1observa-se que quanto maior for o percentual de retorno e o valor envolvido do produto mais importante será a gestão a gestão do ciclo de retorno do produto de modo a capturar o valor.

Tabela-1- Percentual de retorno dos Produtos no canal reverso

Industria	Percentagem
Revistas	50%
Editoras de Livros	20-30%
Distribuidores de Livros	10-12%
Catálogos	18-36%
CD-Roms	18-25%
Impressoras	4-8%
Eletrônicos de consumo	4-5%

Fonte: Adaptado de ROGER e TIBBEN, 1999, Going Backwards: Reverse Logistics

O Valor do retorno dos Produtos: A fig.1, Blackburn et al (2004: 5), ilustra que o valor de retorno de um produto deprecia-se no tempo, e este por sua vez depende do tipo de produto, da competitividade no mercado. O que mostra que um produto não consumido (pós-venda) que tenha retornado, resulta numa perda de valor ao retornar ao mercado. Assim, para produtos de alto valor e de rápida depreciação, por exemplo os computadores, o seu tempo de retorno é fundamental para a recuperação de valor, logo os custos de retorno envolvem os custos de processo da logística reversa e a perda de valor devido ao tempo entre a sua introdução na cadeia reversa e o seu retorno ao mercado. Ou escrito de outra forma:
Custo de Retorno para produtos pós-venda=Valor de Retorno + Custo LR – Valor recuperado.
Onde:

Valor de retorno: valor do produto no mercado considerando o efeito de depreciação no tempo
Custo LR: custo da Logística reversa, envolve todo o processo para torna-lo disponível ao mercado novamente.
Valor Recuperado: valor pago pelo mercado do produto retornado considerando a depreciação no momento de seu retorno.
De acordo com Reverse Logistics Executive Concil, o custo de um OEM (Original Equipment Manufacturer) pode ser reduzido em 35%, com base que 10% a 20% dos computadores ou produtos eletrônicos retornam, e que esses produtos depreciam-se a uma taxa de 3% por semana. Os atrasos no retorno dos produtos deixam os clientes insatisfeitos e podem resultar em impactos no market share.

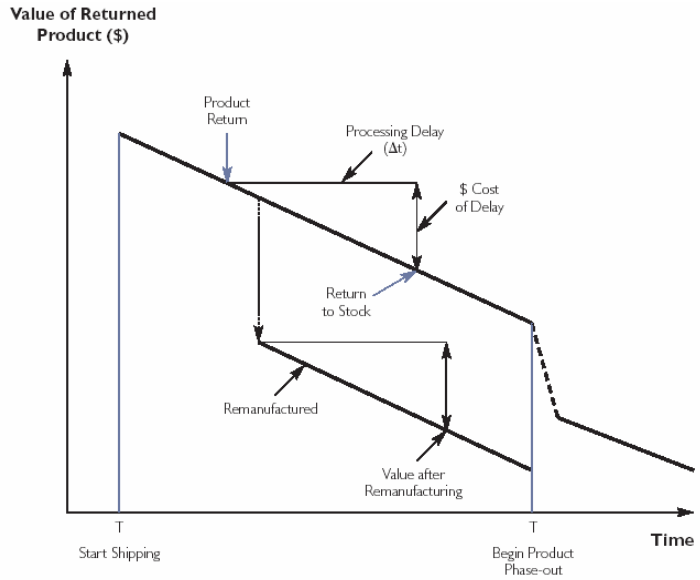

Fig.1: Valor de retorno em Função do Tempo. Fonte: Blackburn et al, 2004. California Management Review Vol. 46

4. A Logística Reversa

ROGERS e TIBBEN-LEMBKE (1999) definem logística reversa como o processo de planejamento, implementação e controle do fluxo de produtos acabados e as respectivas informações, desde o ponto de consumo até o ponto de origem, com o propósito de recapturar valor ou adequar o seu destino.
STOCK (1998) por sua vez define que a logística reversa trata do retorno de produtos, reciclagem, substituição de materiais, reuso de materiais, disposição de resíduos e reforma, reparação e remanufatura de bens retornados.
LACERDA (2002), a logística reversa pode ser entendida como um processo complementar à logística tradicional, pois enquanto a última tem o papel de levar produtos de sua origem dos fornecedores até os clientes intermediários ou finais, a logística reversa deve completar o ciclo, trazendo de volta os produtos já utilizados dos diferentes pontos de consumo a sua origem. No processo da logística reversa, os produtos passam por uma etapa de reciclagem e voltam novamente à cadeia até ser finalmente descartado, percorrendo o "ciclo de vida do produto". A logística reversa pode, portanto, ser entendida como a área da logística empresarial que visa equacionar os aspectos logísticos do retorno dos bens ao ciclo produtivo ou de negócios através da multiplicidade de canais de distribuição reversos de pós–venda e de pós–consumo, agregando-lhes valor econômico, ecológico, legal e de localização (LEITE, 2003; CLM, 1993; FULLER, ALLEN, 1995). A logística reversa compreende todas as

atividades enfocadas na redução, reutilização e reciclagem, ou seja, a gestão e distribuição de material descartável. A logística reversa estabelece algumas medidas para evitar e/ou diminuir a quantidade de material descartável, como: reduzir os resíduos na origem dos mesmos; reutilizar os materiais, maximizando o nível de rotação; implementar sistemas de recuperação. Reciclar uma tonelada de plástico economiza 130quilos de petróleo; para uma tonelada de vidro gasta-se 70% menos energia do que fabricar, e para cada tonelada de papel reciclado poupa-se 22 árvores, e consome 71% menos energia, além de polui 74% menos que fabricar o produto. (IARIA, 2002).
O processo de logística reversa gera materiais reaproveitados que retornam ao processo tradicional conforme a natureza do material e do motivo pelo qual este entra no sistema.

Tabela-2 : Taxas de Retorno mais comums da cadeia Reversa

Composição	Percentagem
reparáveis	45%
Pequenos reparos	10%
Novos	20%
Aprov. componentes	10%
Descarte	15%

Fonte: Adaptado de ROGER e TIBBEN, 1999, Going Backwards: Reverse Logistics

LACERDA (2002) lista como fatores críticos de sucesso nos casos de logística reversa os seguintes elementos:

- **Bons controles de entrada:** consiste na identificação do estado dos materiais a serem retornados e a decisão se o material pode ou não ser re-utilizado;
- **Processos padronizados e mapeados:** a mudança do foco na logística reversa, onde deixa de ser um processo esporádico e de contingência, passando a ser considerado um processo regular, que requer documentação adequada através do mapeamento de processos e formalização de procedimentos. Assim, pode-se estabelecer controles e oportunidades de melhorias;
- **Tempo de ciclo reduzido:** é o tempo considerado entre a identificação da necessidade de reciclagem, disposição ou retorno de produtos e o seu efetivo processamento;
- **Sistemas de informação:** o processo de logística reversa necessita do suporte da tecnologia da informação (TI), a fim de viabilizar o atendimento de requerimentos necessários para a operação. Entre as funcionalidades requeridas pode-se listar: Informação centralizada e confiável, rastreabilidade, avaliação de avarias, etc;
- **Rede logística planejada:** consiste na infra-estrutura logística adequada para lidar com os fluxos de entrada de materiais usados e fluxos de saída de materiais processados. Envolve instalações, sistemas, recursos (financeiros, humanos e máquinas), entre outros;
- **Relações colaborativas entre clientes e fornecedores:** como há uma série de agentes envolvidos no processo, surgem questões relacionadas ao nível de confiança entre as partes envolvidas. Informações tais como, nível de estoques, previsão de vendas e tempo de reposição dos materiais, devem ser trocadas entre os membros da cadeia para que o sistema funcione de maneira eficiente.

De acordo KIM (2001), a gestão de retorno de produtos é mais do que decidir o que fazer com ele, envolve a captura de informações que permitam entender os motivos do seu retorno e com isto atuar sobre as causas da insatisfação dos clientes contribuindo para reduzir os retornos futuros, alem de que um processo rápido e eficiente para os clientes aumenta a credibilidade.Estas informações podem ajudar tanto na fabricação, na embalagem e nas ações de marketing (promoções com produtos de retorno em determinados mercados, e melhoria do produto/serviço). Para aproveitar o retorno de produtos do mercado de forma sincronizada e

fazer ações de promoções especificas em certos mercados é necessário disponibilizar e sincronizar as informações para o marketing, isto pode ser feito através de um adequado gerenciamento do Gerenciamento da Cadeia Reversa (RSCM), de modo que seja feito no menor tempo possível, reduzindo a perda de valor do produto por conta da depreciação de mercado e pelo aumento da eficiência."As ações de pós-venda constituem-se em um elemento de fidelização, podem até mesmo vir a se transformar em oportunidades de alavancar novos negócios, através da prestação de outros serviços não restritos à assistência técnica, propiciando o surgimento de uma nova unidade de negócios na organização (FIGUEIREDO, 2002)".

Principais razões que levam as empresas a atuarem em Logística Reversa **(**ROGERS e TIBBEN-LEMBKE, 1999 e MULLER, 2005).

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 de Margem de Lucro;
7) Recaptura de valor e recuperação de ativos.

5. Fatores que influenciam as escolhas de modelagem da Logística Reversa

Segundo LEITE, 1999 e FELIZARDO et al, para a realização de projetos de Cadeia de Distribuição Reversa (*Reverse Supply Chain*), destaca-se os principais fatores que condicionam a necessidade de tornar possível este fluxo, como também, fatores que podem modificar a estrutura e organização destes Canais Reversos:

-Custos: ainda não bem definidos e de difícil avaliação;

-Oferta: de materiais reciclados, permitindo a continuidade industrial necessária;

-Qualidade: adequada ao processo industrial e constante para garantir rendimentos operacionais economicamente competitivos;

-Tecnologia: a tecnologia e o teor de determinada matéria-prima podem variar em função do produto de pós-consumo utilizado, redundando em custos diferentes e orientando o mercado de pós-consumo para aquele que se apresente mais conveniente;

-Logística: a característica logística das matérias de pós-consumo, e em particular a transportabilidade dos mesmos, revela-se de enorme importância na estruturação e eficiência dos canais reversos;

-Mercado: é necessário que haja quantitativa e qualitativamente mercado para os produtos fabricados com materiais reciclados;

-Ecologia: novos comportamentos passam a exigir novas posições estratégicas das empresas sobre o impacto de seus produtos e processos industriais;

-Governo: legislação, subsídios que afetam o interesse nos materiais reciclados.

-Responsabilidade Social: valorização social e possibilidade de produção e consumo de produtos ecologicamente corretos.

Para BLACKBURN et al, 2004 a análise do modelamento deve levar em conta o valor do produto e sua depreciação no tempo, produtos de alto valor com rápida depreciação (Fig-3: High MVT) precisam de sistemas ágeis onde o tempo de resposta é o fator relevante para recuperação de valor.

Já para produtos com depreciação baixa, ou de baixo valor (Fig.3: Low MVT) é necessário uma rede reversa eficiente em custo de modo a minimizar a perda na cadeia

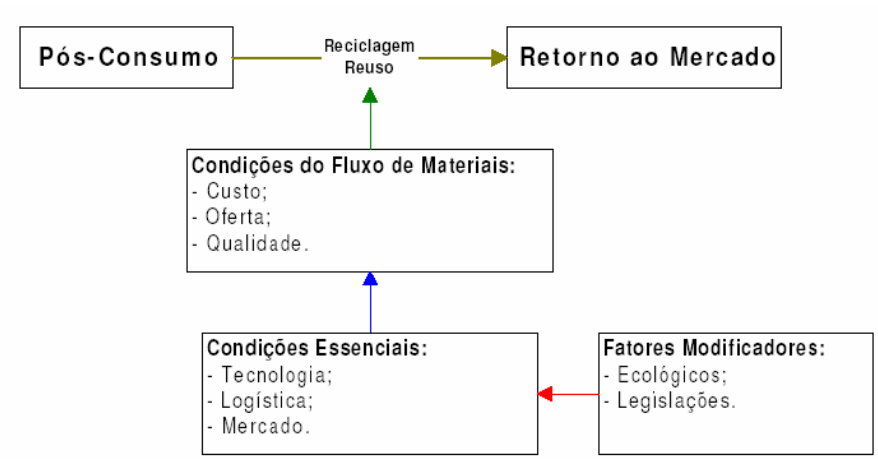

Fig.2- Fatores de influência na modelagem da Cadeia Reversa .Fonte: LEITE, 1999

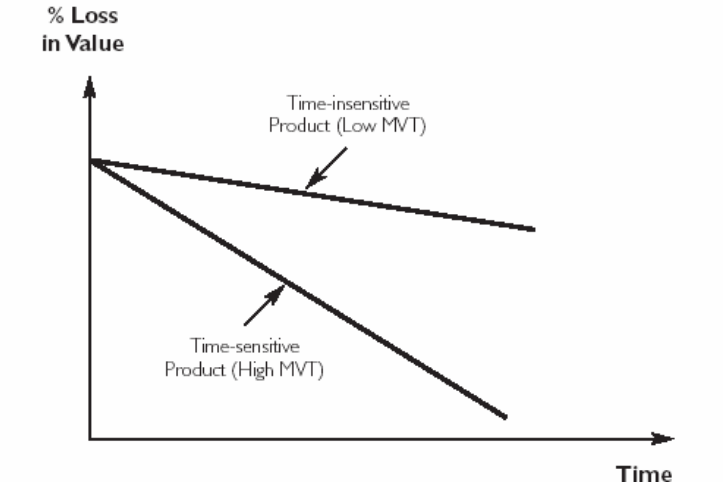

Fig.3- Perda de Valor no Tempo. Fonte: Blackburn et al, 2004. California Management Review Vol. 46, N-2, p.7

Na Fig.4 temos o processo de decisão para escolha da do tipo de cadeia mais apropriada em função do valor de perda (MVT: Marginal Value of time for returns)

	Efficient Chain	Responsive Chain
Low MVT Product	Match	No Match
High MVT Product	No Match	Match

Fig.4-Matriz de Decisão. Fonte: Blackburn et al, 2004. California Management Review Vol. 4

Cadeia Eficiente – cadeia desenhada para entregar o produto a baixo custo
Cadeia responsiva (Ágil)– cadeia desenhada para dar velocidade de resposta

Outro Fator importante é a inspeção do produto no inicio da cadeia reversa, erros cometidos aqui podem resultar em aumentos significativos de tempo e custos. A Fig.5 ilustra um típico fluxo com os tempos de retorno.

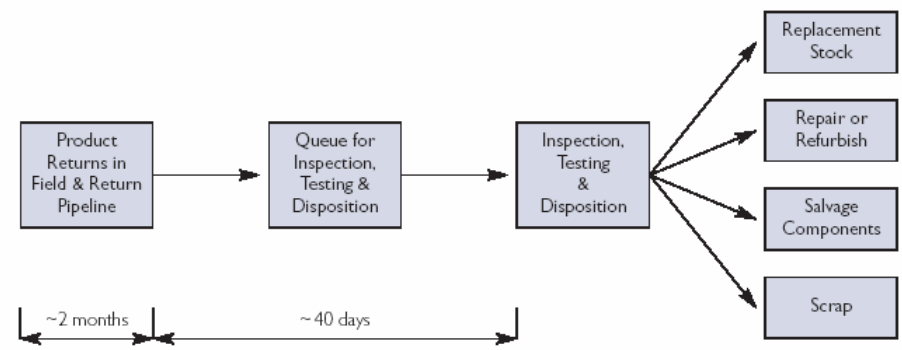

Fig.5 – Tempos de retorno até a inspeção. Fonte: Blackburn et al, 2004. California Management Review Vol. 46

TDD = (TPL + TINSP), onde:
TDD: Tempo de tomada decisão da destinação
TPL: Tempo dos produtos na cadeia de retorno (pipeline) até a chegada da inspeção
TINSP: Tempo na fila de inspeção + Tempo dos testes.
Na Fig.9, temos TPL = 2 meses, TINSP = 40dias o que implica em TDD = 100dias.
Assim, dependendo do tipo do produto e do fator de depreciação do valor no tempo (MVT) este processo pode ser crucial na recuperação de valor e na satisfação dos clientes.
Outro fator de decisão relaciona-se a decisão de Centralizar ou Descentralizar os retornos, irá depender do tipo do produto envolvido, do fator depreciação de valor no tempo, da distribuição geográfica e dos custos de transporte, são os mesmos tipos de decisão na gestão de distribuição na Logística direta.
A Centralização seria aplicada para produtos de baixo valor ou baixa depreciação.
A Descentralização seria aplicada a produtos de alto valor e com alta depreciação, ou de grande impacto para o cliente. Procura-se antecipar o retorno e a tomada de decisão, porem é um processo mais caro pois a atividade de avaliação fica disperso, sua aplicação precisa ser feita para produtos de alto valor agregado, ou ciclo de vida curto.

6. Estudo de Caso

O presente estudo de caso foi objeto de análise de uma situação real, que tinha como objetivo verificar a alternativa de reutilizar as embalagens ("big bag") para transporte de bauxita dentro de empresas de um mesmo grupo, envolvendo a mineradora no Brasil e seu Centro de Distribuição nos Estados Unidos.

6.1- Caracterização da Empresa

Os Estados Unidos e o Canadá são os maiores produtores mundiais de alumínio. Entretanto, nenhum deles possui jazidas de bauxita em seu território, dependendo exclusivamente da importação. O Brasil tem a terceira maior reserva do minério no mundo, localizada na região amazônica, perdendo apenas para Austrália e Guiné. Além da Amazônia, o alumínio pode ser encontrado no sudeste do Brasil, na região de Poços de Caldas (MG) e Cataguases (MG). A bauxita é o minério mais importante para a produção de alumínio, contendo de 35% a 55% de óxido de alumínio.
A mineradora que iremos analisar está sediada em Minas Gerais, foi estabelecida a mais de 50 anos e controla reservas de 300 milhões métricos de toneladas, possui um faturamento de U$120 milhões/ano.

A bauxita e enviada à sua unidade de armazenagem e distribuição ("warehouse") em Rosenberg no Texas, distribuindo a partir desta unidade para o México, o Canadá e os Estados Unidos.

6.2- Caracterização do problema

O presente estudo de caso pode ser caracterizado como sendo:

- Razão do retorno: processo de distribuição
- Análise dos direcionadores: econômico, logístico, legislação, tecnologia e ecológico.
- Decidir se a reutilização é viável ou não e quais os pontos a serem considerados em sua implantação.

6.3- Cenário Anterior

A bauxita na forma granular é unitizada em big-bags de 1,5 ton e acomodada em containers de 20ft, que por sua vez são transportados de navio até o Texas. Cada container contém 18 big-bags totalizando 27 ton. A capacidade máxima dos containers é 30 ton.

No porto, já no Texas, é realizado o splitting da carga. São retirados quatro big-bags de cada container para atendimento da restrição de carga rodoviária igual a 21 ton. Os big-bags retirados são encaminhados de veículos de menor porte até o Centro de Distribuição.

O Centro de Distribuição (CD) é uma empresa pertencente ao grupo localizada em Rosenberg, a 40 milhas de Houston, Texas. A unidade de armazenagem no CD são os próprios big-bags.

Na distribuição os big-bags são descarregados por ação de gravidade em um sistema conveyor, que abastece os veículos de distribuição (a granel) também por ação de gravidade. Depois de descarregados os big-bags, os mesmos são vendidos ao mercado norte-americano. Cada big-bag é adquirido por cerca de R$30 a R$40 (no Brasil) e vendido (nos EUA) a US$ 2,00 cada.

O valor do big-bag representa cerca de 4% do valor da mercadoria nele contido

Os big-bags utilizados atualmente são considerados do tipo one-way, porém, ainda podem ser reutilizados de duas a três vezes, conforme estudos previamente realizados.

Em média são exportados cerca de 150 containeres por mês, com cerca de 2700 big-bags.

O frete de retorno de um container contendo cerca de 6.000 big-bags custa cerca de US$700.

6.4- Análise dos Fatores direcionadores

Fator econômico: a economia resultante da reutilização dos big-bags, mesmo considerando a possibilidade de utilização de uma única vez mostrou-se significativa resultando numa economia potencial de **U$245.318 (**Conservador), conforme mostrado na tabela-3.

Considerações realizadas para reutilização:

- Para retornar os big-bags de forma econômica necessita-se acumular uma quantidade que possa utilizar um container de 20ft e retorno marítimo, e isto implica em um prazo de dois meses entre o envio da carga para o CD, a disponibilização de big-bags de retorno em quantidade suficiente, e o tempo de retorno e desembaraço.
- Após a reutilização (uma vez) o big bag é vendido

Tabela-3: Avaliação dos custos envolvidos com e sem reutilização dos big bags

Compra de big-bags = 5400 unidades a R$ 40 cada
Venda de big-bags = 5400 unidades a US$ 2 cada
Reutilização de big-bags = 1 vez (conservador)
1 US$ = R$ 2,20
Frete Retorno = 1 container 20 ft com 5400 big-bags a US$ 700

	Bimestre 1	Bimestre 2	Bimestre 3	Bimestre 4	Bimestre 5	Bimestre 6	Total Anual
Sem Reutilização de big-bags	Compra = US$ 98120 Venda = US$ 10.800 Frete Retorno = US$ 0	Compra = US$ 98121 Venda = US$ 10.801 Frete Retorno = US$ 1	Compra = US$ 98122 Venda = US$ 10.802 Frete Retorno = US$ 2	Compra = US$ 98123 Venda = US$ 10.803 Frete Retorno = US$ 3	Compra = US$ 98124 Venda = US$ 10.804 Frete Retorno = US$ 4	Compra = US$ 98125 Venda = US$ 10.805 Frete Retorno = US$ 5	US$ 524.291
Com Reutilização de big-bags	Compra = US$ 103.091 Venda = US$ 0 Frete Retorno = US$ 700	Compra = US$ 0 Venda = US$ 10.800 Frete Retorno = US$ 0	Compra = US$ 103.091 Venda = US$ 0 Frete Retorno = US$ 700	Compra = US$ 0 Venda = US$ 10.800 Frete Retorno = US$ 0	Compra = US$ 103.091 Venda = US$ 0 Frete Retorno = US$ 700	Compra = US$ 0 Venda = US$ 10.800 Frete Retorno = US$ 0	US$ 278.973

Potencial Economia	**245.318**

Fator Logístico: Envolve adicionar um sistema de controle logístico das embalagens de retorno.Os big-bags utilizados, dentro da proposta de reutilização, requer controle (quantidades enviadas, recebidas e retornadas, número de utilizações), inspeção antes do envio, e acumular uma quantidade para retorno de modo a melhor utilizar um container de 20ft, e com isto reduzir o custo do retorno. Um certo fator de perda (5%) foi considerado na compra de modo a compensar eventuais perdas antes do re-uso e posterior descarte. Um sistema de informações acurado é crucial para o bom desempenho da integração da logística reversa e direta (compra ou não de big-bags). No presente estudo consideramos apenas o re-uso de apenas uma vez, após o que o big-bag é descartado (vendido no mercado EUA). O eventual risco pode ser minimizado pelo sistema de controle dos retornos e pelo fato que os big-bags são disponíveis com fornecedores locais.
Fator Legislação: o re-uso dos big-bags não encontra restrições nem nos USA nem no Brasil para o tipo de produto que é utilizado (bauxita). No aspecto legal os big-bags devem observar procedimentos mencionados no art14 no anexo I ao decreto n.5532 no capitulo VIII (exportação sem cobertura cambial) e discriminados no anexo "E", de modo que possam ter um registro de saída (exportação provisória) e ao retornarem possam ser liberados.
Fator Tecnológico: os big-bags denominados one-way pelos testes realizados resistem a re-utilização entre duas a três vezes dentro das especificações de carga atual, no estudo de viabilidade considerou-se o re-uso de apenas uma vez, na medida que o processo estiver implantado irá ser avaliado a sua re-utilização de uma para duas vezes.
Há big-bags desenvolvidos para múltiplos re-usos, com custos muitos maiores, esta avaliação será feita num outro estudo após a implantação com os big-bags atuais (one-way).
Os big-bags utilizados atualmente são considerados do tipo one-way, porém, ainda podem ser reutilizados de duas a três vezes, conforme experiência levantada dentro do segmento.
Fator Ecológico: os big bags após o seu uso são reciclados (material base polipropileno), o seu re-uso resulta em economia de matéria prima (derivado do petróleo).
Cenário atual: a reutilização de uma única vez foi implantada com sucesso e os ganhos são maiores que os considerados, isto é, alem da redução do custo de compras e de disposição como principal beneficio (Rogers and Tibben-Lembke, 1999), obtem-se redução no custo de capital que não foi considerado inicialmente.
Foram determinantes para o sucesso da implantação:

- Bons controles de entrada e processos redesenhados integrando a logística direta e a reversa (relativa aos big-bags)
- Sistema de informação acurados, dando visibilidades dos big-bags em transito, em uso no CD, e disponíveis para retorno, bem como dos custos envolvidos.
- Planejamento de compra dos big-bags e controle de estoque vinculado com os retornos.
- Relações colaborativas entre as empresas entendendo o valor adicionado com a implantação desta logística reversa de embalagens.

7. Conclusões

A Logística Reversa conforme mostrado nos tópicos anteriores pode ser uma fonte de vantagem competitiva para as empresas, conforme mencionado pelos diversos pesquisadores, e na medida que as cadeias de suprimento que competem entre si, esforçam-se para otimizar a cadeia direta e deixam de lado a cadeia reversa, criam-se oportunidades para gerar vantagens competitivas para as empresas que focam na sua cadeia integral (direta e reversa).
O Canal reverso envolve os seguintes aspectos a serem considerados:

- Satisfação dos consumidores, sua fidelização e retenção através de serviços que adicionem valor no fluxo de retorno;
- Desenvolvimento sustentável que reforce a imagem de marca através da responsabilidade social e ambiental;

- Oportunidades de redução de custo pela reutilização de materiais de embalagem, como o mostrado no estudo de caso;
- Otimização da rede reversa, pela escolha adequada de sua tipologia, tendo em conta que todo produto é perecível, que seu valor deprecia-se no tempo, e que o tempo influi no valor de retorno.
- Da mesma forma que na cadeia direta o gerenciamento da cadeia reversa depende do fluxo de informações, acuracidade, disponibilidade e integração através de ferramentas de apoio.
- Da cooperação entre os parceiros da rede, fator relevante para o sucesso das atividades envolvidas na cadeia reversa.

No Brasil a reciclagem não ocorre por uma mudança de consciência ecológica e ambiental especialmente no pós-consumo, mas ligada ao aumento do desemprego e a informalidade, isto traz como conseqüência uma rede informal, não organizada, não integrada no nível de informações, resultando em maiores dificuldades no gerenciamento do pós-consumo em caso das empresas terem de responder pelo destino final dos produtos no final de sua vida útil, cuja abrangência de aplicação encontra-se em discussão em órgãos do meio ambiente (CONAMA e Ministério do Meio Ambiente).

No pós-venda, o processo está implementado a mais tempo, não quer dizer que esteja otimizado, apenas que como envolve os clientes finais e traz um impacto de curto prazo na reputação das empresas as ações foram maiores nesta direção. Para os fabricantes OEM há uma forte tendência de terceirização das atividades do controle do ciclo de retorno dos produtos, sendo que uma das dificuldades reside na falta de integração das informações na cadeia reversa entre as partes envolvidas, bem como na falta de ferramentas apropriadas para esta integração (Kim, 2001 e Caldwell, 1999).

O desenvolvimento sustentável pressupõe o envolvimento da empresa com as questões do ciclo de vida dos seus produtos, que envolve desde a escolha de materiais a serem utilizados nos produtos e em suas embalagens e que sejam ambientalmente adequados e dentro da concepção do ecodesign, passando pela manufatura limpa que reduza consumo de materiais, energia, e resíduos, pela distribuição que busque economizar combustível e reduzir a emissão de poluentes, e no controle das cadeias de retorno do pós-venda e pós-consumo que atendam no mínimo as legislações aplicáveis, e participe na conscientização do consumidor em seu papel dentro deste sistema sustentável.

A velocidade com que a Logística Reversa irá se desenvolver para a empresa passar do de reativa para de agregação de valor dependerá o estágio em que se encontra o pensamento estratégico em relação à sustentabilidade, e a sua percepção de valor quer nas questões sócio-ambientais que envolve o pós-consumo, quer na oferta de serviços no pós-venda e as oportunidades de usar esta cadeia reversa como uma vantagem competitiva.

As dificuldades já mencionadas de integração das informações, falta de sistemas de apoio (ferramentas que integradas), e problemas de colaboração entre as partes envolvidas são os principais obstáculos após vencida a fase inicial de conscientização do valor adicionado pela Logística reversa.

8. Bibliografia

BALLOU, Ronald H.; *Logística Empresarial - Transportes, Administração de Materiais, Distribuição Física*. - São Paulo: Editora Atlas, 1993.

BLACKBURN; Joseph D. GUIDE JR.; V. Daniel R., SOUZA; Gilvan C., WASSENHOVE; Luk N. Van. *Reverse Supply Chains for Commercial Returns*. CALIFORNIA MANAGEMENT REVIEW VOL. 46,NO.2 WINTER 2004

BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J. *Logística Empresarial*. São Paulo: Editora Atlas, 2001.

CALDWELL, B. ***Reverse logistics.*** InformationWeek, 12 Abr./1999,

Site: http://www.informationweek.com/729/logistics.htm.
CHRISTOPHER, Martin. *Marketing e a Logística* São Paulo: Editora Futura, 1999.
C.L.M.. Council of Logistics Management. *Reuse And Recycling Reverse Logistics Opportunities*. Illinois: Council of Logistics Management, 1993.
DAHER, Cecílio E., SILVA, Edwin P. S., FONSECA, Adelaida P..*Logística Reversa: Oportunidade para Redução de Custos Através do Gerenciamento da Cadeia Integrada de Valor*.
DORNIER, Philippe-Pierre, Richard Ernest, Michel Fender, Panos Kouvelis: *Logística e Operações Globais – Texto e Casos*. - São Paulo: Editora Atlas; 2000.
FELIZARDO, Jean Mari; LABIAK JR, Silvestre; CASAGRANDE JR., Eloy Fassi; Hatakeyama, Kazuo. *A inserção da Logística reversa em habitats de empreendedorismo: um estudo de caso CEFET-PR*
FIGUEREDO, Kleber. *A Logística do Pós-Venda 2002*. Artigo do Centro de estudos em Logística. Rio de Janeiro: COOPEAD-UFRJ, 2002. Site: www.coopeada.urfj.Br/cel

FIGUEIREDO, Kleber Fossanti. FLEURY, Paulo Fernando. WANKE, Peter. Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: Planejamento do fluxo de produtos e recursos. São Paulo: Atlas, 2003.

FIKSEL, J. Design for Environment: Creating Eco-efficient Products and Processes. McGraw-Hill, 1996.

FULLER, Donald A. e ALLEN, Jeff. *Reverse Channel Systems*. In Polonsky, Michael J., Mintu-Wimsatt, Alma T..(ed) Environmental marketing: strategies, practice, theory and research. London:The Haworth Press, 1995
KIM, H. *Manufacturers profit by managing reverse supply chains***.**
Site***:*** http://www.manufacturing.net/index.asp?layout=articlePrint&articleID=CA73190.
KRIKKE, H. *Recovery strategies and reverse logistics network design***.** Holland: BETA – Institute for Business Engineering and Technology Application, 1998.
IARIA, Carlos A.P.T. Gestão Integrada. São Paulo: HSM, 2002, Fev.
LACERDA, L. *Logística Reversa – Uma Visão Sobre os Conceitos Básicos e as Práticas Operacionais*. Revista Tecnologística. pp.46-50. 2002.
LEITE, Paulo R. Canais de Distribuição Reversos. Revista Tecnologística. São Paulo 1998.
_____. Canais de Distribuição Reversos. Revista Tecnologística. São Paulo 1999.
_____. Canais de Distribuição Reversos. Revista Tecnologística. São Paulo 2000.
_____. *Logística Reversa: Meio ambiente e competitividade*. São Paulo: Prentice Hall, 2003.
MANZINI, Ezio; VEZZOLI, Carlo, *O Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis: Os Requisitos Ambientais dos Produtos Industriais*, Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.
MULLER, Carla Fernanda. Logística Reversa, Meio-ambiente e Produtividade. Estudos realizados - GELOG-UFSC 2005
ROGERS, Dale S. , TIBBEN.LEMBKE, Ronald S.. *Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices.* Reno, University of Nevada: 1999.. Download from Reverse Logistics Executive council, www.rlec.org/book.htm done on 1st, Aug 2006
SHETH, Jagdish N.; PARVATIYAR, Atul. Ecological Imperatives and the Role of Marketing in Polonsky, 1995)
SHRIVASTAVA, Paul. HART, Stuart. *Por uma Gestão Ambiental Total*. São Paulo: HSM, 1998, Jan-Fev.
STOCK, James R.. *Reverse Logistics Programs*. Illinois: Council of Logistics Management, 1998
TIBBEN-LEMBKE, R. S. Life after death - reverse logistics and the product life cycle**.** *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, v.32, n. 3, 2002, pp. 223-244.