

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**

**LETÍCIA BOLDO DE SÁ**

**ANÁLISE DA LOGÍSTICA REVERSA COM BASE NOS FATORES CRÍTICOS DE  
SUCESSO DO AUTOR LACERDA: UM ESTUDO DE CASO NA EMPRESA DVA  
VEÍCULOS**

**Florianópolis**

**2007**

**LETÍCIA BOLDO DE SÁ**

**ANÁLISE DA LOGÍSTICA REVERSA COM BASE NOS FATORES CRÍTICOS DE  
SUCESSO DO AUTOR LACERDA: UM ESTUDO DE CASO NA EMPRESA DVA  
VEÍCULOS**

Trabalho de Conclusão de Estágio apresentado à disciplina Estágio Supervisionado – CAD 5236, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Administração da Universidade Federal de Santa Catarina.

Professor Orientador: Allan Platt

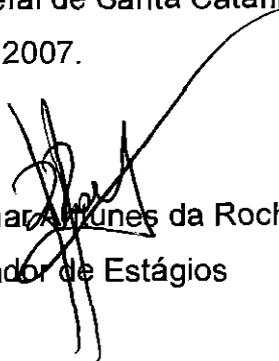
**Florianópolis**

**2007**

**LETÍCIA BOLDO DE SÁ**

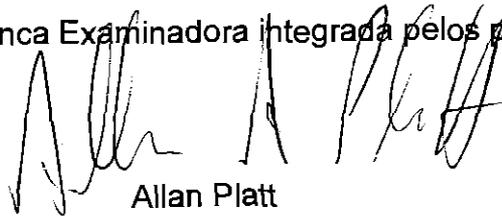
**ANÁLISE DA LOGÍSTICA REVERSA COM BASE NOS FATORES CRÍTICOS DE  
SUCESSO DO AUTOR LACERDA: UM ESTUDO DE CASO NA EMPRESA DVA  
VEÍCULOS**

Este Trabalho de Conclusão de Estágio foi julgado adequado e aprovado em sua  
forma final pela Coordenadoria de Estágios do Departamento de Ciências da  
Administração da Universidade Federal de Santa Catarina, 04 de dezembro de  
2007.



Prof. Dr. Rudimar Affunes da Rocha  
Coordenador de Estágios

Apresentado à Banca Examinadora integrada pelos professores:



Allan Platt  
Orientador(a)



Valentina Schmitt  
Membro



Andressa S. Pacheco  
Membro

Agradeço à todos que contribuíram direta ou indiretamente na elaboração deste trabalho, em especial aos meus pais, amigos, professores e à empresa DVA.

*"Nunca ande pelo caminho traçado pois ele somente te  
levará até onde os outros já foram".*

**Grahan Bell**

SÁ, Letícia Boldo de. **Análise da logística reversa com base nos fatores críticos de sucesso de Lacerda: um estudo de caso na empresa DVA Veículos.** 73f. Trabalho de Conclusão de Estágio (Graduação em Administração). Curso de Administração, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

## RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo analisar a relação entre o processo de logística reversa na empresa DVA Veículos com os fatores críticos de sucesso de Lacerda (2004). As atividades pertinentes à Logística Reversa são empregadas constantemente pelas organizações, possibilitando a partir disto, retornos tanto de ordem econômica quanto ecológica. O estudo originou-se da pesquisa aplicada, em caráter descritivo e qualitativo, na empresa DVA Veículos, onde foram realizadas observações e entrevistas semi estruturadas, através de visitas programadas com o Gerente de Recapagem. Posteriormente realizou-se a análise da Logística Reversa na empresa de acordo com os fatores críticos de sucesso conceituados por Lacerda (2004), sendo identificados os pontos fortes e os pontos a serem aprimorados. Apresenta-se assim, propostas para possíveis melhorias no processo de retorno de pneus da empresa DVA Veículos. O trabalho atingiu o objetivo proposto, pois foi possível verificar a relação entre os fatores de sucesso de Lacerda e a Logística Reversa, pôde-se compreender o funcionamento do processo de retorno de pneus à organização, assim como identificar a importância da área de recapagem para a DVA Veículos.

**Palavras-chave:** Logística Reversa. Recapagem. Pneus Inservíveis.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Atividades de Logística.....	16
Figura 2. Principais Pressões sobre o Setor Logístico.....	16
Figura 3. Fluxo Canal de Distribuição Reverso.....	18
Figura 4. Canal de Distribuição Direto e Reverso.....	19
Figura 5. Importância Canal de Distribuição Reversa.....	21
Figura 6. Impacto da Redução do Ciclo de Vida do Produto.....	25
Figura 7. Fatores de Influência nos Canais de Distribuição Reversos.....	30
Figura 8. Caminhos Diretos e Reversos da Coleta de Lixo Urbano Domiciliar.....	32
Figura 9. Objetivos da Logística Reversa Pós-Venda e Pós-Consumo.....	37
Figura 10. DVA Automóveis.....	44
Figura 11. Center Bus – DVA Veículos.....	45
Figura 12. Área de Recapagem – DVA Veículos.....	47
Figura 13. Mapa Operacional dos Vendedores – Setor de Recapagem.....	49
Figura 14. Fluxograma – Retorno Pneus DVA Veículos.....	54
Figura 15. Indicador de Não Recapável.....	55
Figura 16. Indicador de Qualidade de Fabricação.....	56
Figura 17. Indicador de Qualidade Liberada ao Exterior.....	57
Figura 18. Quadro de Resumo da Análise da Logística Reversa na DVA.....	64

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>10</b>
<b>1.2 Objetivos</b> .....	<b>11</b>
1.2.1 Objetivos Geral .....	11
1.2.2 Objetivos Específicos .....	11
<b>1.3 Justificativa</b> .....	<b>12</b>
<b>1.4 Estrutura do Trabalho</b> .....	<b>13</b>
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA EMPÍRICA</b> .....	<b>14</b>
<b>2.1 Logística</b> .....	<b>14</b>
<b>2.2 Logística Reversa</b> .....	<b>17</b>
2.2.1 A Importância da Logística Reversa.....	20
2.2.2 Logística Reversa e Ciclo de Vida dos Produtos .....	24
2.2.3 Logística Reversa de Pós-Venda.....	27
2.2.4 Logística Reversa Pós-Consumo.....	28
2.2.5 Fatores de Sucesso para Logística Reversa.....	33
2.2.6 Objetivos Estratégicos da Logística Reversa .....	36
<b>2.3 Sustentabilidade</b> .....	<b>37</b>
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	<b>40</b>
<b>4 LOGÍSTICA REVERSA – RETORNO DOS PNEUS DVA VEÍCULOS</b> .....	<b>43</b>
<b>4.1 Descrição da Empresa</b> .....	<b>43</b>
<b>4.2 Logística Reversa: Retorno de Pneus à DVA Veículos</b> .....	<b>48</b>
4.2.1 Indicadores de Qualidade .....	55
<b>4.3 Análise da Logística Reversa</b> .....	<b>59</b>
<b>5 PROPOSTAS</b> .....	<b>65</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>68</b>
<b>6.1 Recomendações</b> .....	<b>69</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>70</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>73</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As atividades de Logística Reversa são empregadas pelas organizações há muitos anos. Entretanto, atualmente, ela tem sido citada com frequência e de forma crescente no meio corporativo, demonstrando sua aplicabilidade e despertando interesse em diversos setores empresariais, além de apresentar novas oportunidades de negócios.

A Logística Reversa tem proporcionado oportunidades tanto de ordem econômica, proveniente do reaproveitamento dos produtos descartados pelo consumidor, quanto de ordem ecológica. Neste último, em muitos casos, ela torna-se ponto chave nas questões relacionadas à preservação do Meio Ambiente, fato este que contribui na defesa da imagem corporativa da empresa.

É pertinente a associação deste recente campo da Logística às práticas que convergem para o desenvolvimento sustentável, ou seja, procedimentos que favoreçam economicamente as empresas sem danificar o Meio Ambiente. É visível a preocupação por parte da sociedade quando o assunto refere-se aos aspectos relacionados ao equilíbrio ecológico, perceptível também através do aumento da sensibilidade ecológica por parte do consumidor, principalmente nos países com maior desenvolvimento econômico e social.

A legislação ambiental está cada vez mais rigorosa e punitiva em relação aos dejetos industriais, e tem trabalhado em parceria com as empresas na elaboração de políticas para o correto descarte do produto após o fim de sua vida útil. Existe forte tendência de que empresas e legislação caminhem em parceria no sentido de tornar as primeiras mais responsáveis e conscientes do seu papel na preservação do Meio Ambiente.

Dentro deste contexto, encontra-se o caso dos pneus inservíveis, cujo descarte vem sendo motivo de preocupação em muitos países, visto que não se pode simplesmente depositá-los em aterros ou queimá-los a céu aberto. É necessário que se determinem novos meios de reutilização deste produto.

Este trabalho enfatiza a verificação e análise da relação entre o processo de Logística Reversa de pneus dos clientes da DVA Veículos com os fatores críticos de sucesso do autor Lacerda (2004). Estes pneus, após retornados à empresa, podem sofrer o processo de recapagem e serem reutilizados posteriormente pelo seu

consumidor de origem ou destinados às empresas terceirizadas que garantirão o seu descarte ecologicamente correto.

Assim, o presente trabalho apresenta o seguinte problema de pesquisa: **Qual a relação entre os fatores críticos de sucesso do autor Lacerda (2004) e a Logística Reversa da empresa DVA Veículos?**

## **1.2 Objetivos**

### 1.2.1 Objetivos Geral

Analisar a relação entre os fatores críticos de sucesso de Lacerda (2002) e o processo de Logística Reversa da DVA Veículos.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos determinados para este estudo são:

- a) Descrever o processo de recapagem dos pneus da empresa;
- b) Descrever e analisar a Logística Reversa na DVA Veículos;
- c) Propor alternativa de melhoria aos processos de Logística Reversa da DVA Veículos.

### 1.3 Justificativa

Para que a pesquisa se justifique, é importante que o tema escolhido atenda a determinados critérios, evitando que os pesquisadores não fiquem frustrados ao final do processo. Esses critérios são três: Importância, Originalidade e Viabilidade do tópico escolhido (CASTRO, 1978).

A originalidade de um tema, segundo Castro (1978) está diretamente relacionada com o potencial de resultados surpreendentes. Neste sentido, percebe-se que a crescente divulgação dos benefícios proporcionados pela Logística Reversa tem despertado profundo interesse nas organizações. Muitas destas, não tinham conhecimento das vantagens dos processos reversos, e conseqüentemente não viam razão em desprender capital no investimento nesta área. Hoje, muitas empresas responsáveis por Logística Reversa têm sido fortemente requisitadas por seus serviços, e organizações de destaque estão passando a utilizar esta área da Logística no seu Planejamento Estratégico.

O autor ainda afirma que um tema é importante quando tem a capacidade de vir a interessar ou afetar, significativamente, um grande número de pessoas ou quando pode contribuir para alguma questão teórica de atenção continuada na literatura científica especializada.

Quanto à importância, pode-se citar que além das razões ambientais para a utilização do gerenciamento da Logística Reversa, como exemplo da redução do depósito de resíduos em aterros sanitários, há o fator econômico, o qual apresenta grande influência nos investimentos nesta área. Verifica-se, que em muitos casos, através do manuseio de resíduos, muitas organizações têm obtido reduções de custos devido ao reaproveitamento de embalagens e restos de materiais.

Devido a isto, percebe-se que existem inúmeras vantagens que motivam gestores de empresas a adotar práticas de Logística Reversa.

Já a viabilidade, conforme Castro (1978), refere-se aos prazos, recursos financeiros, à competência do futuro autor, à disponibilidade potencial de informações.

O presente estudo foi viável por contar com a disponibilidade de recursos financeiros e tecnológicos, contando com a orientação de professores qualificados

da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), para a o desenvolvimento e elaboração da pesquisa.

#### **1.4 Estrutura do Trabalho**

A partir do tema e objetivos anteriormente apresentados, o presente trabalho foi estruturado em cinco capítulos. No primeiro capítulo, é apresentado uma introdução ao trabalho, ressaltando os aspectos referentes à utilização da Logística Reversa, o Problema e os Objetivos da Pesquisa e a sua Justificativa.

No segundo capítulo é exposta a revisão bibliográfica, onde são tratados os temas referentes ao escopo do trabalho, apresentando conceitos de autores sobre o que de fato é a Logística Reversa, sua importância, a Logística Reversa e o ciclo de vida dos produtos, a Logística Reversa de Pós-Venda e Pós-Consumo, seus fatores de sucesso, os objetivos estratégicos, e por último uma breve abordagem sobre o tema sustentabilidade.

No terceiro capítulo apresenta-se a metodologia proposta para a realização do estudo, no qual são mencionados o tipo de pesquisa que será utilizada, assim como os instrumentos de coleta de dados.

No quarto capítulo é exposto o estudo sobre a aplicação da Logística Reversa na DVA Veículos, onde inicialmente realiza-se apresentação da empresa e após, a análise do tema na organização.

No quinto capítulo são apresentadas sugestões que possibilitem melhorias ao processo de Logística Reversa existente na empresa DVA Veículos.

No sexto capítulo são apresentadas as considerações finais do estudo, posteriormente no capítulo sete menciona-se sobre o referencial bibliográfico, e por último o anexo do trabalho.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA EMPÍRICA

Neste capítulo será apresentada a pesquisa bibliográfica utilizada como base de fundamentação teórica para desenvolvimento deste estudo, relacionando o conceito de diversos autores e de diferentes fontes de referência, com relação aos aspectos relacionados à Logística Reversa.

### 2.1 Logística

A Logística é uma atividade que vem ganhando papel de destaque no gerenciamento dos processos industriais. Seu eficaz funcionamento proporciona benefícios relacionados à ganhos de competitividade e redução de custos de suas operações. No passado, era considerada como função de apoio, não reconhecida como de vital importância ao sucesso dos negócios. Tal percepção vem sendo alterada, e muitos empresários já a consideram como área estratégica da organização.

Logística Empresarial é responsável por todas as atividades de movimentação e armazenagem, que auxiliam o fluxo de produtos desde o ponto de aquisição da matéria-prima até o ponto de consumo final, assim como dos fluxos de informação que colocam os produtos em movimento, com o propósito de providenciar níveis de serviço adequados aos clientes a um custo razoável (BALLOU, 2001).

Copacino, (2003, apud MANCIA, 2005, p. 22), afirma que o CLM ("Council of Logistics Management") define Logística como:

Aquela parte da cadeia de suprimentos que planeja, implementa e controla o fluxo eficiente e não só a armazenagem de bens e serviços como também a informação relacionada entre o local de origem e o ponto de consumo de produtos para satisfazer as exigências do cliente.

A Logística é responsável por todas as atividades pertinentes à movimentação do produto, do ponto de aquisição ao cliente, além do fluxo de informações que colocam os produtos em movimento.

Para Christopher (1997, p.2):

É o processo de gerenciar estrategicamente a aquisição, movimentação e armazenagem de matérias, peças e produtos acabados (e os fluxos de informações correlatos) através da organização e seus canais de marketing, de modo a poder maximizar as lucratividades presente e futura por meio de atendimento dos pedidos a baixo custo.

Brimer (1995), afirma que Logística é um Serviço de Atendimento ao Consumidor, uma atividade de apoio ao produto que afeta o lucro da companhia, o custo e a satisfação do usuário final do produto. A eficiência desta utilidade organizacional tem um efeito direto nas outras atividades associadas ao produto. Tão importante é este serviço que estruturas organizacionais inteiras são estabelecidas para apoiar as funções da Logística.

Conforme Ballou (2001, p.25):

*A logística diz respeito à criação de valor – valor para clientes e fornecedores de empresa e valor para os acionistas de empresa. O valor em logística é expresso em termos de tempo de lugar. Produtos e serviços não têm valor a menos que estejam sob a posse do cliente quando (tempo) e onde (lugar) eles desejam consumi-los.*

As atividades de Logística variam conforme os setores comerciais, porém em cada caso, servem para administrar de modo completo e coerente todos os fluxos de materiais, da entrada deles na empresa até sua saída. No caso de empresas manufatureiras, devem ser administradas todas as atividades que vão do abastecimento dos materiais, passando pela produção, armazenagem, manuseio, transporte, até a entrega dos produtos acabados e, às vezes, até o pós-serviço e a recuperação dos produtos acabados e sucatas para reciclagem (Kobayashi, 2000 apud ANASTÁCIO, 2003). Para melhor exemplificar as atividades de Logística citadas pelo autor, apresenta-se a Figura 1.

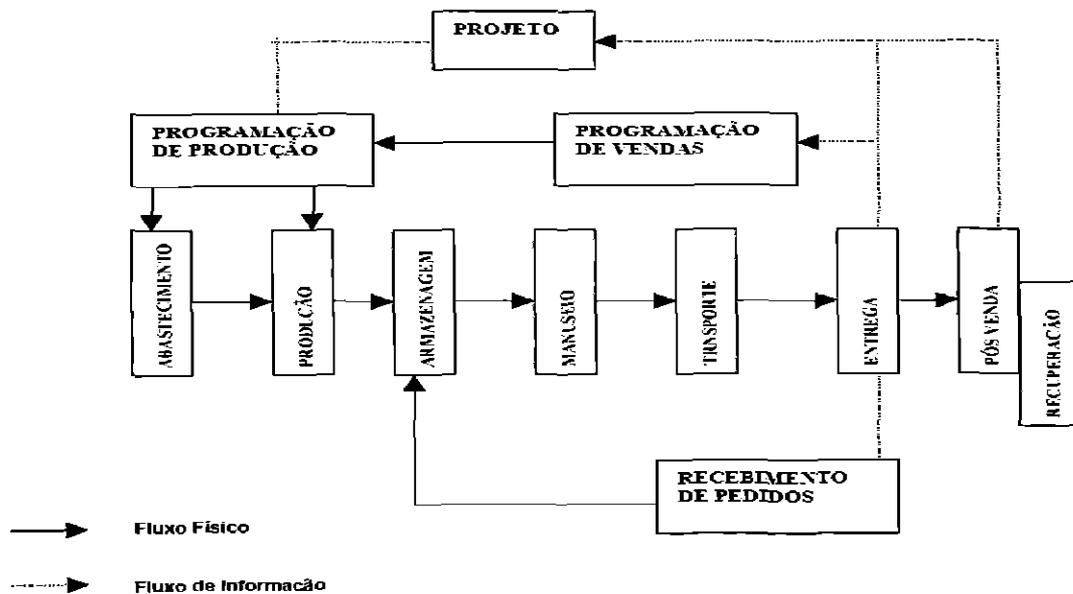


Figura 1. Atividades de Logística.  
Fonte: Kobayashi (2000 apud ANASTÁCIO, 2003, p. 8)

Devido, principalmente às pressões ambientais externas, as empresas necessitam formular estratégias em resposta e que envolvam as atividades logísticas, uma vez que as mesmas estão integradas aos demais departamentos, como: Marketing, Finanças, Informática, Pesquisa & Desenvolvimento e Recursos Humanos e também fazem parte do Planejamento Estratégico da organização. Para exemplificar a tamanha relevância deste assunto, a Figura 2 apresenta as principais pressões que sofrem o setor Logístico.

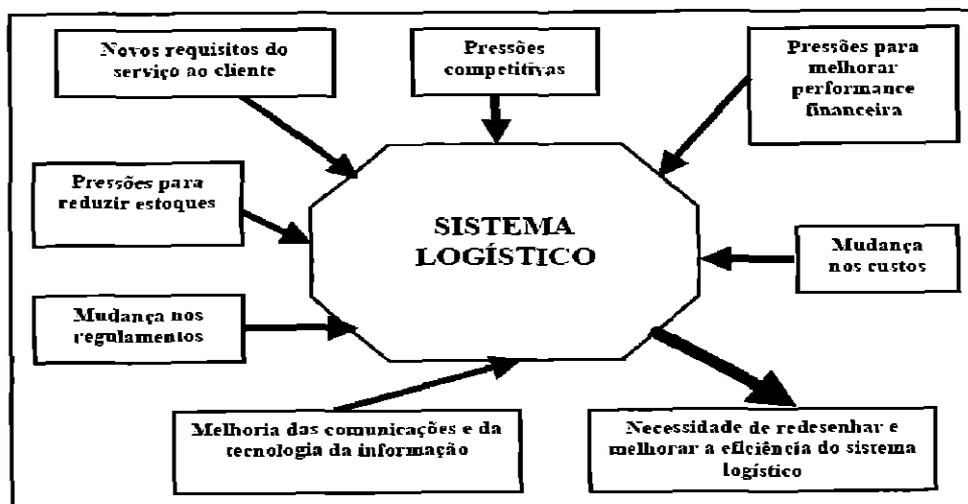


Figura 2. Principais Pressões sobre o Setor Logístico  
Fonte: Copaccino & Rosenfield (1997, apud AZEVEDO, 2002).

## 2.2 Logística Reversa

O termo Logística Reversa pode ser compreendido como sendo o retorno de um bem, resíduo ou parte de um bem, resultante da venda ou do processo de transformação das empresas. Geralmente observa-se nos Programas de Reciclagem das empresas, na reutilização de seus resíduos ou até mesmo na coleta de partes do produto após o consumo. Ainda pode ser empregada no retorno de produtos à empresa como no caso dos *Recalls* em que as fábricas convocam os clientes para substituírem alguma peça do produto por apresentarem defeito.

A primeira definição de Logística Reversa foi publicada pelo *Council of Logistics Management* no começo dos anos 90, como sendo um termo comumente usado para se referir à toda Logística de Reciclagem, deposição de lixo e administração de materiais perigosos; uma perspectiva mais ampla inclui todas as atividades logísticas realizadas para redução, reciclagem, substituição, reuso e disposição de material (Stock, 1992, apud CAMPOS, 2006).

Leite (2003), considera a Logística Reversa como a área da Logística Empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes ao retorno dos bens de pós-vendas e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, através dos Canais de Distribuição Reversos, acrescentando-lhes diversos valores: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros.

Na Figura 3 observa-se um esquema de Fluxo de Canal de Distribuição Reverso, onde os resíduos industriais são comercializados diretamente com as indústrias de reciclagem ou com os intermediários sucateiros, sendo que estes, quando recebem primeiro os resíduos, consolidam e preparam o material para a comercialização com a indústria de reciclagem.

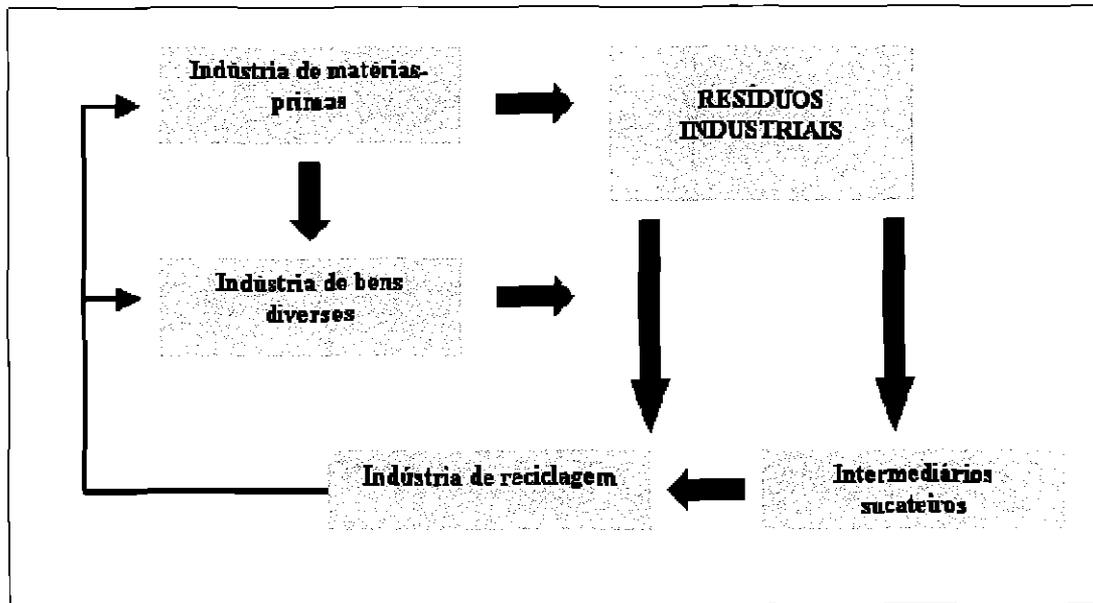


Figura 3. Fluxo Canal de Distribuição Reverso.  
 Fonte: LEITE (2003, p.76)

Rogers e Tibben-Lembke (1999), afirmam que o processo de Logística Reversa consiste no conjunto de atividades que vão desde o planejamento, implementação e controle dos custos e do fluxo de matérias-primas, até estoque de processo, produtos acabados e todas as informações originadas do cliente até o fornecedor, sendo que tem como objetivo a revalorização do produto ou o seu adequado destino.

Posteriormente, Rogers e Tibben-Lembke (2001), dizem que uma das primeiras definições foi apresentada por Lamber e Stock (1981) por meio da seguinte metáfora: "andando na contramão em uma rua de mão única porque a grande maioria de remessas de produtos flui em uma direção única".

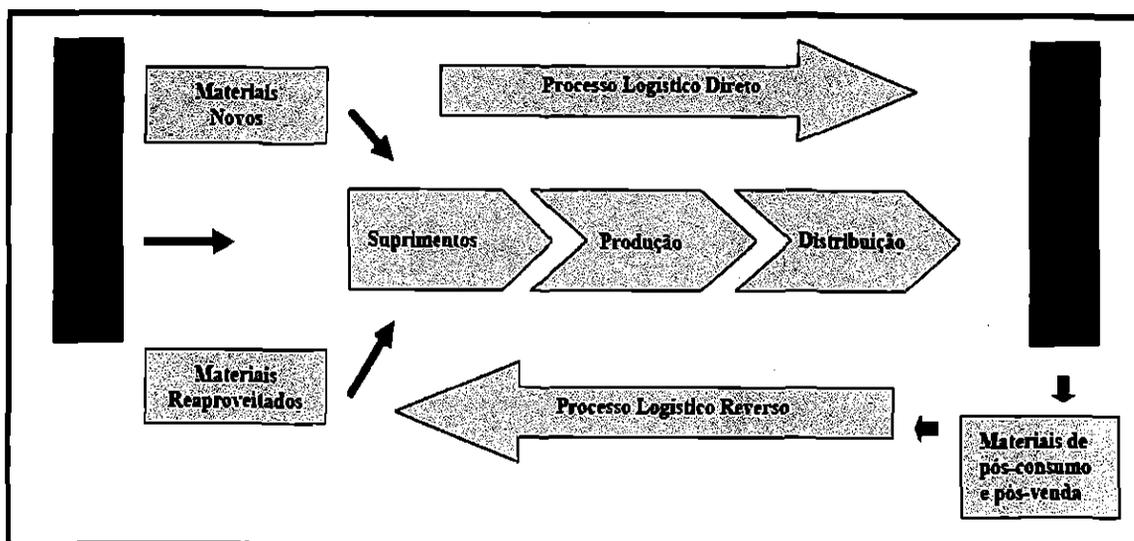


Figura 4. Canal de Distribuição Direto e Reverso.

Fonte: Adaptado de Roggers & Tibben-Lembke (1999, p.5)

A Logística Reversa pode ser compreendida como o processo contínuo de retorno referente à produtos ou materiais de embalagem para evitar mais disposição de lixo em aterros ou alto consumo de energia em processos de incineração. A Logística Reversa surge do aumento da exigência dos consumidores, quanto à necessidade de produtos em conformidade com o Meio Ambiente e também em consequência de cada vez mais rigorosas leis ambientais (BYERNE E DEED, 1993).

Logística Reversa é um termo bastante genérico. Em seu sentido mais amplo, significa todas as operações relacionadas com a reutilização de produtos e materiais, como as atividades logísticas de coletar, desmontar e processar produtos ou materiais usados a fim de assegurar uma recuperação sustentável. Já como procedimento logístico, pode-se considerar como o 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).

Fernández (2003) conceitua a Logística Reversa como a administração de qualquer tipo de item (usado ou não, produto acabado ou apenas componentes, partes ou materiais) que, por diferente razões, são enviados, na cadeia de suprimentos, por algum membro para qualquer outro anterior na mesma cadeia. Além disso, fluxos ocorridos fora da cadeia original, mas cuja origem é localizada nessa cadeia de suprimentos original, estão também inclusos, desde que envolvam atividades de reparo e recuperação que adicionam valor ou material.

Sob o ponto de vista da Engenharia, a Logística Reversa é um modelo de negócio sistêmico que aplica os melhores métodos de Engenharia e Administração Logística na empresa, de forma a fechar lucrativamente o ciclo da cadeia de suprimentos (STOCK, 1998).

Observa-se a partir dos conceitos abordados que a Logística Reversa refere-se a todas as operações relacionadas com a reutilização de produtos e materiais. Assim sendo, seriam todas as atividades logísticas de coletar, desmontar e processar produtos ou materiais e peças usadas a fim de assegurar uma recuperação sustentável.

### 2.2.1 A Importância da Logística Reversa

Atualmente, o Brasil é o país que possui o maior índice de reciclagem de embalagens de alumínio do mundo. De acordo com a Associação Brasileira de Alumínio (ABAL), 87% de todas as latas consumidas no período (cerca de 9 bilhões de unidades) foram reaproveitadas pela indústria, gerando faturamento de R\$ 850 milhões e 152 mil empregos diretos e indiretos. A reciclagem também proporcionou economia de 1,7 mil Gigawatts hora/ano, correspondendo a 0,5% de toda a energia gerada no país e suficiente para abastecer a cidade de Campinas, com cerca de 1 milhão de habitantes (NETTO, 2004).

Poderiam ser citados muitos outros exemplos da relevância e do crescente potencial da Logística Reversa, ou da reciclagem de materiais, sobretudo embalagens de produtos de consumo, como papéis, plásticos, vidro e borracha.

Segundo Stock (2001), a maioria dos membros da cadeia de suprimentos acredita que o retorno de produtos é o aspecto mais importante na Logística Reversa. Porém, as atividades de Logística Reversa, além disso, contemplam *recall* de produtos, o fim do aluguel de produtos, a obsolescência de produtos que necessitam ser substituídos, materiais de embalagens e muitos outros itens. Tradicionalmente as empresas concentram seus esforços em melhorar suas operações de Logística Direta para aumentar sua competitividade. No entanto, ao aumentar as operações de Logística Direta, subseqüentemente aumenta-se as operações da Logística Reversa, e é por isso que a Logística Reversa é tão

importante para o sucesso das organizações (Krumwiede e Sheu, 2001, apud CAMPOS, 2006).

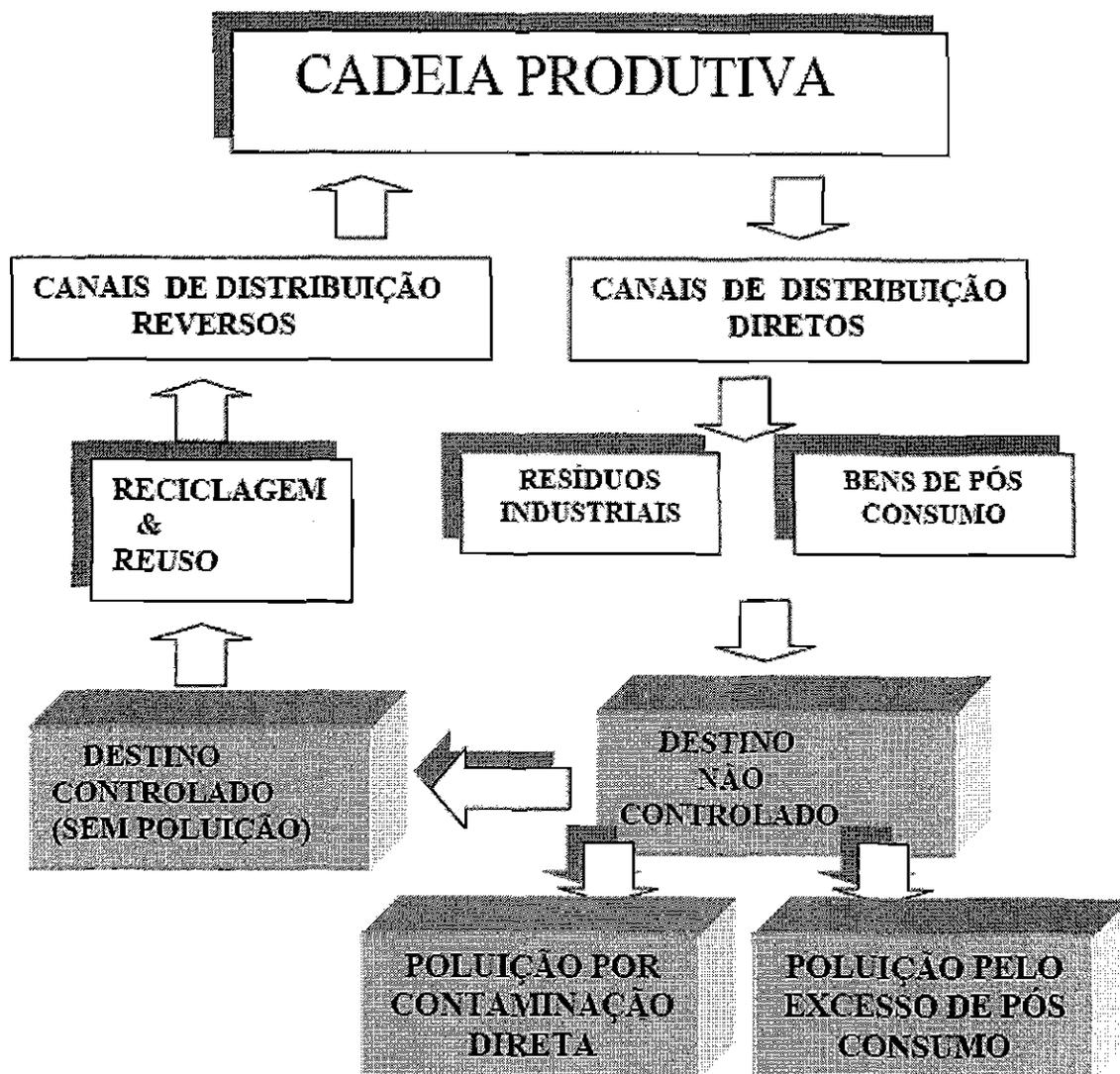


Figura 5. Importância Canal de Distribuição Reversa.  
Fonte: Leite (2000).

A Logística Reversa tem sido utilizada como uma importante ferramenta de aumento de competitividade e de consolidação de imagem corporativa, quando inserida na estratégia empresarial e em particular na estratégia de Marketing Ambiental, em empresas que privilegiam uma visão de responsabilidade empresarial em relação ao Meio Ambiente e à Sociedade (LEITE, 2003).

A Figura 5 ilustra a importância de controlar o destino dos materiais para que o mesmo retorne através do Canal de Distribuição Reverso, como produto reciclado ou reutilizado, sem contaminar o Meio Ambiente.

Segundo, LEITE (2005, p.2):

A logística reversa é a quarta área da logística empresarial que fecha o ciclo dos fluxos logísticos de suprimentos, os internos à organização e os de distribuição de mercados na direção do mercado por meio dos fluxos de mercadorias retornando, sob a forma de produtos de pós-venda ou de pós-consumo, utilizando as mesmas técnicas e ferramentas da logística tradicional. Sua adoção, quando integrada à estratégia logística e de marketing da empresa, produz importantes contribuições para a competitividade empresarial em diversos elos da cadeia de suprimentos bem como aos agentes de serviços logísticos.

Nota-se a percepção de algumas empresas quanto à importância de sistemas eficientes de Logística Reversa e a perceber que um sistema de Logística Reversa eficiente pode transformar processos de retorno, habitualmente complexos e custosos, em uma vantagem competitiva (DAGA, 2003, apud CAMPOS 2006).

Ritchie *et al.*, (2000) consideram que a Logística Reversa representa o começo de muitos produtos. Permite que os produtos sejam reciclados e reempacotados. Entretanto, para atingir essa meta, as organizações precisam tratar a parte reversa do processo logístico com a mesma seriedade e ponderação que a parte da Logística Direta.

Além dos benefícios que a Logística Reversa pode proporcionar referente aos ganhos financeiros e logísticos, pode-se acrescentar também os ganhos referentes à imagem institucional da companhia ao implementar uma conduta em convergência com o Meio Ambiente, atraindo assim atenção não só de clientes, mas dos consumidores finais.

Em paralelo aos benefícios anteriormente citados, Netto (2004), afirma que hoje, um benefício praticamente ignorado pelas empresas, mas que deve ganhar relevância nos próximos anos, é o poder da Logística Reversa para unir a indústria, o atacado/distribuidor, o varejo e os demais elos da cadeia de abastecimento em torno de vantagens mútuas.

O autor ainda cita como exemplo o caso que reúne a Tomra Latasa (grande fabricante de latas de alumínio), AmBev (fabricante de cervejas e refrigerantes) e Extra, uma das principais Redes de Supermercados do Brasil. Em uma iniciativa conjunta, instalaram em diversas lojas os "replanetas", máquinas de auto-

atendimento que recebem latas e garrafas plásticas PET para reciclagem. Ao depositar as embalagens usadas no replaneta, o consumidor recebe um cupom referente ao valor do material, e que pode ser utilizado como pagamento nas compras. No primeiro ano de funcionamento, as máquinas coletaram cerca de 9 milhões de embalagens de quase 200 mil consumidores, números que surpreenderam as empresas.

Inúmeras empresas que começaram a pensar em Logística Reversa como forma de recuperar seus investimentos, obtiveram consideráveis retornos. Além disso, programas implementados nessa área têm como benefício o aumento do moral dos funcionários e a melhora da imagem pública (MARIEN, 1998, apud CAMPOS, 2006).

Para Giuntini e Andel (1995), os praticantes de Logística Reversa obtêm reduções de custos, maior confiança em seus equipamentos e, ainda mais importante, oferecem um melhor nível de serviço aos clientes. O autor cita como exemplo o caso de um produtor de computadores que conseguiu reduzir, no período de um ano, o tempo de seu ciclo em dez semanas, pela administração proativa de seu processo de Logística Reversa, o que lhe representou uma economia de U\$ 2.500.000,00.

A pesquisa de Rogers e Tibben-Lembke (2001, apud MANCIA, 2005), mostra que as empresas estudadas consideraram o custo com a Logística Reversa, em média, como aproximadamente 4% de custos totais com Logística. O tamanho, extensão e impacto da Logística Reversa variam por indústria e posição de canal como também o tipo de Canal de Distribuição.

Percebe-se que a importância da Logística Reversa pode ser visualizada tanto no meio econômico quanto social. O primeiro se refere aos ganhos financeiros através do emprego da Logística Reversa, como por exemplo, quando uma empresa reduz seus custos ao reaproveitar peças que seriam anteriormente descartadas pelos seus clientes finais, como, por exemplo, baterias de celulares. Quanto à parte social, o cidadão é o maior beneficiado, ao ser reduzido o depósito de materiais, muitas vezes tóxicos, em aterros sanitários.

### 2.2.2 Logística Reversa e Ciclo de Vida dos Produtos

Além do conceito de Logística Reversa deve-se considerar um conceito mais abrangente que é o de ciclo de vida dos produtos. A vida de um produto, do ponto de vista logístico, não termina com sua entrega ao cliente. Produtos tornam-se obsoletos, danificados, ou não funcionam e devem retornar ao seu ponto de origem para serem adequadamente descartados, reparados ou reaproveitados (LACERDA, 2002).

O intenso crescimento na variedade de produtos disponíveis ao consumidor faz com que o seu ciclo de vida seja reduzido, pois o que se observa é que muitos produtos antes fabricados para serem utilizados por um longo período agora são descartados num prazo muito curto.

Leite (2003, p.35) menciona:

Eletrrodomésticos, automóveis, computadores, embalagens e equipamentos de telecomunicações, entre outros, têm seus custos reduzidos e uma obsolescência acelerada, gerando produtos de ciclos de vida cada vez mais curtos.

Principalmente devido a redução do ciclo de vida econômico dos produtos, como é no caso dos eletrônicos, a recuperação de valor dos produtos após seu uso está se tornando uma necessidade (Hillegersberg et al., 2001, apud CAMPOS, 2006). O crescente número de produtos descartáveis tende a tornar mais relevante o papel da Logística Reversa, tanto no setor de pós-venda como no de pós-consumo. Algumas áreas empresariais como, Tecnologia, Marketing, Logística, através da redução do ciclo de vida do produto, geram necessidades de aumento de velocidade operacional de um lado e provocam exaustão acelerada dos meios tradicionais de destinos dos produtos de pós-consumo (LEITE, 2002).

Para os autores Giuntini e Andel (1995), muitos produtos já estão sendo desenvolvidos para o desmonte com o objetivo de aumentar o ciclo de vida de seus componentes, fato que diminui a necessidade de materiais virgens e reduz o impacto ambiental do descarte do produto.

A Figura 6 permite visualizar o impacto da redução do ciclo de vida útil dos produtos na Logística Reversa.

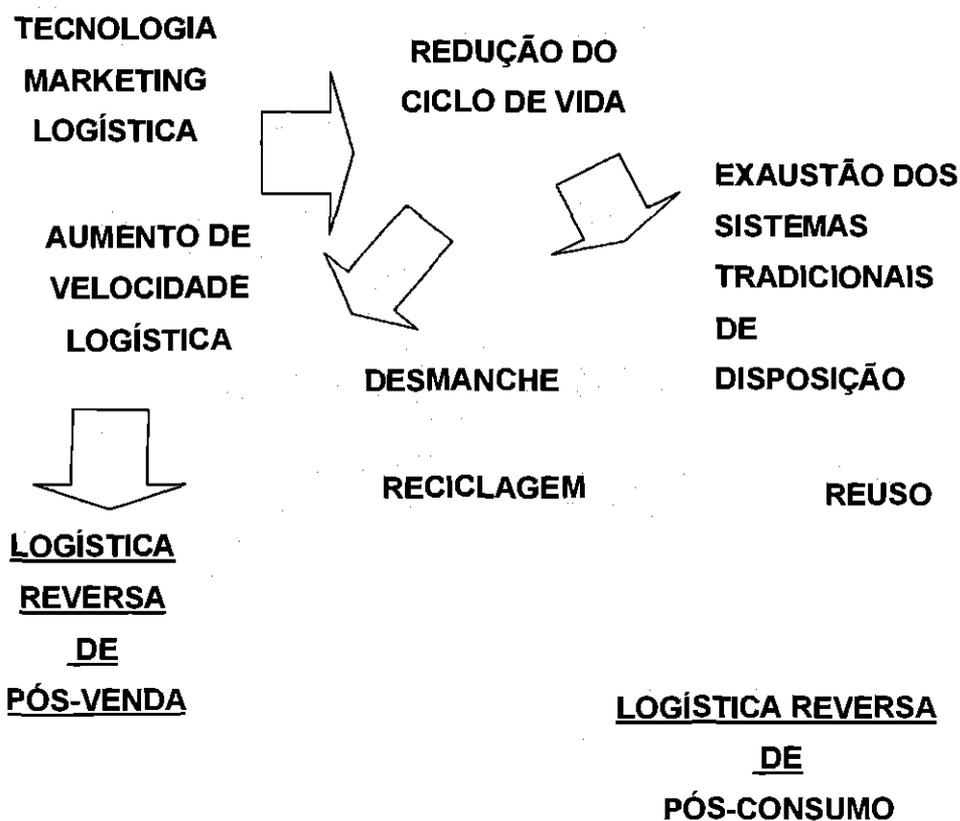


Figura 6. Impacto da Redução do Ciclo de Vida do Produto.  
Fonte: Leite (2002)

LEITE (2002, p. 3), afirma:

Exemplos clássicos de bens com ciclo de vida rapidamente decrescentes são os de computadores e seus periféricos, que se revelam expressivos na visão da Logística Reversa quando observamos alguns dados do Instituto Gardner Group estimando em 680 milhões as vendas de computadores no ano de 2005 e de 150 milhões o número deles que serão descartados somente nos Estados Unidos. O nível de obsolescência atual nos Estados Unidos é de 2:3, ou seja, a cada três computadores produzidos, dois tornam-se obsoletos, com tendência de que esta razão de obsolescência se tome 1:1 nos próximos anos.

Compreende-se como ciclo de vida do produto todas as fases que vão desde a extração de matérias-primas, a manufatura, as fases de sua distribuição, aquisição, o uso, até aos processos pertinentes com o final de seu ciclo de vida. Assim sendo, o produto não tem o seu ciclo de vida finalizado com a entrega do

mesmo ao cliente, pois quando os produtos se tornam inservíveis, devem ter um encaminhamento para ser corretamente descartados, reparados ou reaproveitados.

Há uma preocupação cada vez mais visível por parte das empresas quanto ao ciclo de vida de seus produtos, principalmente no que tange a utilização de matérias-primas renováveis que possibilitem e facilitem a reciclagem e o estudo de mecanismos logísticos de tratamento de devoluções.

Leite (2003), afirma que a vida útil de um bem é entendida como o tempo decorrido desde a sua produção original até o momento em que o primeiro possuidor se desembaraça.

O autor ainda considera que esse desembaraço pode se dar pela extensão de sua vida útil, com novos possuidores, quando existe o interesse ou a possibilidade de prolongar a sua utilização, ou pela sua disponibilização por outras vias, como a coleta de lixo urbano, as coletas seletivas, as coletas informais, entre outras, passando-o à condição de bem de pós-consumo.

É fundamental que as indústrias levem em consideração, ainda na fase de desenvolvimento do produto, como que o mesmo será descartado no Meio Ambiente, ou como suas peças serão reaproveitadas no final da sua vida útil. Empresas automobilísticas ao lado de empresas de alta tecnologia, como IBM e Xerox, ganham destaque no mercado como modelos de organizações que projetam seus produtos já pensando na sua última etapa.

Devem ser consideradas todas as fases do ciclo de vida de um produto, principalmente o seu caminho inverso, quando é realizado estudo financeiro do mesmo. Paralelamente a isto, é necessário que seja observado em uma análise ambiental, o quanto o produto degrada o Meio Ambiente durante o período em que está sendo utilizado, e também, verificar qual será o seu destino ao chegar ao final da sua vida útil.

### 2.2.3 Logística Reversa de Pós-Venda

Empresas consideradas como referências no mercado, têm utilizado os processos de Logística Reversa como forma de fidelizar seus clientes. Nesses processos estariam a qualidade ou o nível de serviços oferecidos, considerando a rapidez como o produto é retornado ao cliente, a confiabilidade na entrega, e a flexibilidade operacional.

Leite (2003), explica que a flexibilidade operacional seria a capacidade da empresa de oferecer todos os demais serviços de maneira flexível, ou seja, passível de mudanças no tempo, tais como flexibilidade de data de entrega, flexibilidade nas quantidades entregues, flexibilidade no mix dos produtos entregues, entre outras possibilidades.

Os autores Nickels e Wood (2001, apud TAVARES, 2004, p. 33) afirmam:

O último passo no processo de decisão de compra para os consumidores e as organizações é a avaliação pós-compra. O cliente realiza a compra com uma expectativa de qualidade de serviço formada por experiências prévias, necessidades individuais e recomendações pessoais, assim como pelas comunicações da empresa. Após comprar e consumir o serviço, o cliente compara a qualidade real com a esperada. (...) Uma defasagem entre a qualidade esperada pelo consumidor e a qualidade entregue pela empresa pode danificar o relacionamento com os clientes.

Logística Reversa Pós-Venda, pode ser compreendida como a área específica de atuação da Logística Reversa que se preocupa com o planejamento, a operação e o controle do fluxo físico e das informações logísticas correspondentes aos bens de pós-venda, sem uso ou com pouco uso, que por diferentes motivos retornam aos diferentes elos da Cadeia de Distribuição Direta, que constituem uma parte dos Canais Reversos pelos quais fluem esses produtos (LEITE, 2003).

O autor complementa que seu objetivo estratégico é agregar valor a um produto logístico devolvido por razões comerciais, erros no processamento dos pedidos, garantia dada pelo fabricante, defeitos ou falhas de funcionamento do produto, avarias no transporte, entre outros.

Os esforços de pós-venda das empresas são fatores determinantes para garantir a satisfação do cliente, evidenciar seu diferencial no mercado, e posicioná-la como referência na mente do consumidor.

#### 2.2.4 Logística Reversa Pós-Consumo

O crescente aumento de produtos depositados em aterros urbanos, provocado principalmente pelo desequilíbrio entre quantidades descartadas e as reaproveitadas, tem sido uma das principais preocupações da sociedade e conseqüentemente das empresas em estruturar adequadamente seus Canais de Distribuição Reversos Pós-Consumo.

A sensibilidade ecológica tem se tornado uma nova vertente de preocupação e se convertido em mais um importante fator de incentivo à estruturação e à organização dos Canais de Distribuição Reversos de Pós-Consumo (LEITE, 2003).

Segundo a definição de Leite (2003, p. 18):

Logística reversa pós-consumo é a área de atuação da logística reversa que equaciona e operacionaliza igualmente o fluxo físico e as informações correspondentes de bens de pós-consumo descartados pela sociedade em geral que retornam ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo por meio dos canais de distribuição reversos específicos.

Os bens de pós-consumo seriam os produtos que chegaram ao fim de sua utilidade ou aqueles usados com possibilidade de reutilização. Uma das principais contribuições da Logística Reversa Pós-Consumo é a de recuperar o produto que antes era inservível ao seu proprietário original, e transformá-lo em um produto útil para a sociedade.

Os resíduos industriais e os diferentes tipos de bens de utilidade ou seus materiais constituintes fluem através dos Canais de Distribuição Reversos de bens de pós-consumo, os quais constituem-se nas diversas etapas de comercialização, para serem reintegrados ao processo produtivo, por meio dos subsistemas de desmanche, reciclagem ou reuso.

As etapas de comercialização dos Canais de Distribuição Reversos de Pós-Consumo apresentam características peculiares nos diversos países ou comunidades examinados, motivadas por diferentes disponibilidades de fontes de resíduos de pós-consumo, diferentes legislações e regulamentos, diferentes sensibilidades ecológicas e hábitos de consumo da sociedade. Porém, pode-se afirmar que a estrutura básica e as etapas dos canais reversos para os principais materiais e produtos são, em geral similares ao longo do planeta (LEITE, 2003).

Pode-se citar como exemplos dos diversos tipos de coleta de pós-consumo, referente a materiais descartáveis:

- a) Coleta domiciliar do lixo
- b) Aterros sanitários e lixões
- c) Coleta seletiva domiciliar

O sistema de coleta seletiva apresenta-se como uma das melhores soluções para a redução do lixo urbano, e também como uma ótima opção para o recolhimento dos descartáveis em geral.

Empresas que trabalham com materiais reciclados apresentam diferentes níveis de integração, ou seja, podem executar algumas das fases reversas ou simplesmente comprar reciclados diretamente do mercado. Leite (2003), distinguiu no mercado pelo menos três tipos de possibilidade de verticalização nas cadeias reversas:

- a) Empresas não integradas em reciclagem: são as que compram os materiais reciclados da indústria de reciclagem ou de agentes distribuidores.
- b) Empresas semi-integradas em reciclagem: são as que compram seus materiais previamente beneficiados por intermediários processadores ou sucateiros.
- c) Empresas integradas em reciclagem: são as que compram seus materiais de fonte primária de resíduos sólidos, ou seja, realizam a coleta dos produtos de pós-consumo.

O livro do *Council of Logistic Management* (1993, apud LEITE, 2003), evidencia que os Programas de Reuso e de Reciclagem nas empresas poderão ser resultado de legislações reguladoras, de reivindicações dos próprios funcionários, ao exigirem uma posição de responsabilidade ética empresarial, e de reivindicações da sociedade em geral, na forma de consumo e sensibilidade ecológica.

Fuller e Allen (1995, LEITE, 2003, p.89), analisam alguns fatores-chave para o desenvolvimento da demanda para os produtos com conteúdos de reciclados no futuro mercado:

- a) um consumidor comprometido com o denominado produto verde;
- b) o aumento dos custos ecológicos nos negócios;
- c) um suporte legal e político;

- d) o avanço em tecnologia de reciclagem e o projeto de produtos visando à utilização após descarte pela sociedade;
- e) localização dos utilizadores de reciclados perto das fontes de pós-consumo.

A organização de um Canal de Distribuição Reverso de Pós-Consumo depende da atuação de cinco fatores: econômico, tecnológico, logístico, ecológico e legislativo, visto que em cada caso de Canal Reverso tais condições de atuação irá diferir seja pela intensidade e predominância de uns sobre os demais, ou pelo sentido de atuação.

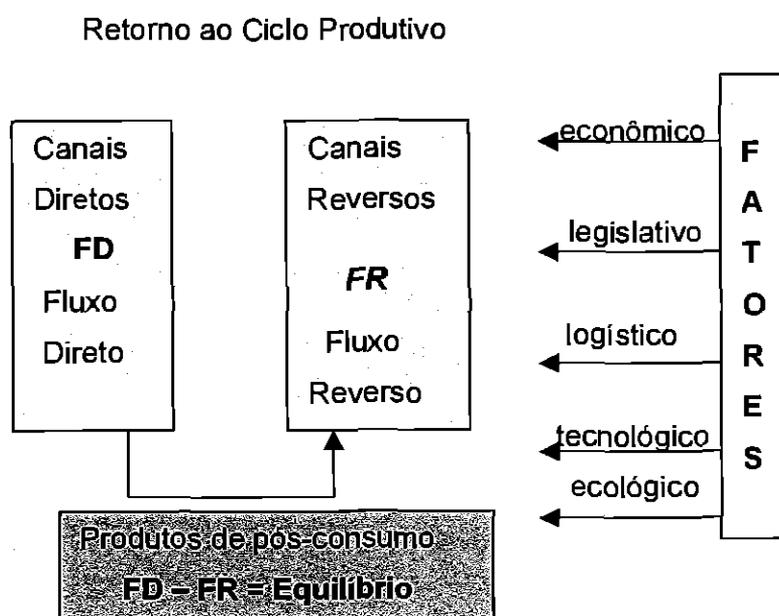


Figura 7. Fatores de Influência nos Canais de Distribuição Reversos.  
Fonte: adaptado Leite (2003, p. 89).

Leite (2003 p. 107), afirma que:

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

A substituição de matérias-primas sem antes terem sido utilizadas por matérias-primas recicladas possibilitam economia em relação à diferença de preço, e também a outras economias relacionadas à energia elétrica, aos componentes que entram na composição da matéria-prima virgem e às obtidas pela diferença entre os investimentos em fábricas de matérias-primas primárias e de matérias-primas recicladas.

Recentemente são vistas empresas no Brasil, principalmente nos setores de pneumáticos, vasilhames de agrotóxicos, óleos lubrificantes e lâmpadas de mercúrio, que implementaram a Logística Reversa de Pós-Consumo com o intuito de se adequar aos regulamentos legais, cada vez mais rigorosos.

Para Anima e Battaglia (2003, apud FILHO, 2005), os possíveis destinos para os produtos pós-consumo que chegaram ao final de sua vida útil são:

- a) os mercados de segunda mão, onde os produtos semi-novos são remetidos às áreas mais carentes de recursos ou oportunidades de compras;
- b) a retirada de componentes em perfeito estado de um produto para a sua utilização na produção de um novo ou no reconhecimento de um outro similar porém usado;
- c) a reciclagem;
- d) a remanufatura, onde o produto é revisado e volta com um custo menor;
- e) os aterros sanitários públicos, onde a disposição em geral é feita de forma segura; e
- f) os aterros sanitários clandestinos, prática que infelizmente é comum e degrada o Meio Ambiente, e justamente por não haver sobre estes nenhuma fiscalização adequada.

Para exemplificar os Canais de Distribuição Reversos de bens pós-consumo, apresenta-se a Figura 8 em que constam os caminhos diretos e reversos da coleta de lixo urbano domiciliar, sendo esta a principal fonte primária de captação de bens descartados pela sociedade.

### Canais de Distribuição Logística - Direta e Reversa

Legenda: Direto =  Reverso =

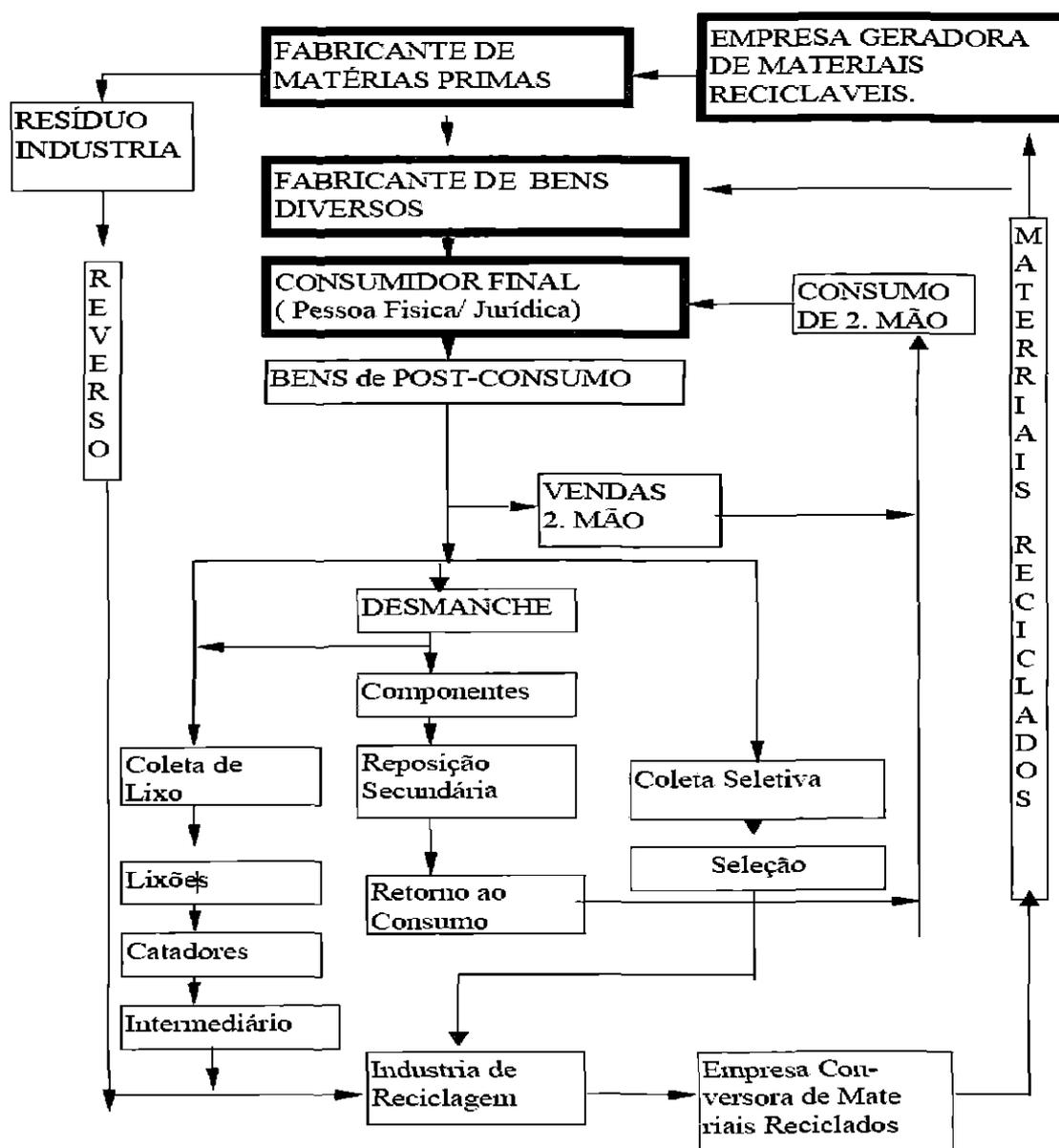


Figura 8. Caminhos Diretos e Reversos da Coleta de Lixo Urbano Domiciliar.  
Fonte: Leite (1998).

Verifica-se que o desenvolvimento da sociedade para níveis maiores de consumo tende a aumentar as necessidades de coleta de lixo de forma intensa. Leite (1998) complementa que conforme previsões da última reunião da Agenda 21 da ONU em 1992, a quantidade de lixo no mundo deve dobrar até o ano de 2000 e novamente dobrar no ano de 2005.

### 2.2.5 Fatores de Sucesso para Logística Reversa

A Logística Reversa pode ser compreendida como um processo complementar à Logística Tradicional, pois enquanto esta tem como função levar os 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 à sua origem. É necessário que esse processo de volta seja bem estruturado, pois falhas no mesmo podem acarretar custos, de ordem financeira, de imagem corporativa, entre outras.

Para que seja evitada a ocorrência de retornos não planejados, muitas empresas têm tomado medidas, como testes para garantir a qualidade dos produtos, passando por uma estrutura mais avançada de Serviço de Atendimento ao Cliente, como *call centers*, até mesmo o estabelecimento de políticas de retorno com os distribuidores.

Lacerda (2002), aponta seis fatores críticos que influenciam a eficiência do processo de Logística Reversa, os quais são: bons controles de entrada, processos mapeados e padronizados, tempo de ciclo reduzido, sistema de informação, rede de logística planejada, relações colaborativas entre clientes e fornecedores.

#### **Bons Controles de Entrada**

Os controles de entrada consistem na identificação do estado dos materiais a serem retornados e a decisão se o material pode ou não ser re-utilizado. Nesta etapa devem ser separados os produtos que apresentam defeitos daqueles que estão em perfeito estado e foram retornados sem uma razão clara.

Os autores Rogers e Tibben-Lembke (1999) afirmam que um bom controle de entrada é o primeiro fator crítico para tornar todo o fluxo reverso administrável e lucrativo.

### **Processos Mapeados e Padronizados**

Esta etapa consiste na mudança de foco da 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 estabelecer controles e oportunidades de melhorias.

Lacerda (2002) complementa que ter processos corretamente mapeados e procedimentos formalizados é condição fundamental para se obter controle e conseguir melhorias.

### **Tempo de Ciclo Reduzido**

O 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.

Para Rogers e Tibben-Lembke (1998, apud CAMPOS, 2006), regularmente, quando um material volta ao centro de distribuição, não é clara nem a razão de ele estar ali, nem do que deve ser feito com ele, fato que em muitos casos aumentam o tempo de ciclo, em razão da dificuldade da tomada de decisões, que não se fundam em regras claras. Com grande frequência os retornos são tomados como exceções.

Verifica-se que na maioria das empresas, não há incentivos para reduzir esses ciclos, contrariamente do que ocorre na Logística Direta. As longas durações dos ciclos somam custos desnecessários, além de envolverem ocupação de espaço que poderia ser usado em alguma outra atividade.

Lacerda (2002) menciona que os fatores que levam a altos tempos de ciclo são controles de entradas ineficientes, faltas de estrutura (equipamentos, pessoas) dedicada ao fluxo reverso e falta de procedimentos claros para tratar as "exceções", que são, na verdade, bastante frequentes.

### **Sistemas de Informação**

O processo de Logística Reversa necessita do suporte da Tecnologia da Informação, 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, entre outras.

Pode-se considerar que não existem no mercado sistemas capazes de lidar com os níveis de variações e flexibilidade exigidos pelo processo de Logística Reversa. Os bons sistemas existentes foram desenvolvidos dentro das empresas que os utilizam (LACERDA, 2002).

### **Rede Logística Planejada**

A Rede de Logística 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.

Lacerda (2002), afirma que o ideal é que a empresa utilize instalações diferenciadas para o fluxo direto e reverso, caso contrário a mesma pode ter sérias complicações. A principal razão para isto é que o fluxo reverso não é a atividade principal e no fim acaba não tendo a sua devida importância, acarretando prejuízo ao seu desenvolvimento.

É necessário que os pontos de coleta, as instalações de processamento e armazenagem, os pontos de destino final sejam escolhidos para serem ligados de uma forma eficiente ao sistema de transporte disponível.

### **Relações Colaborativas entre Clientes e Fornecedores**

Devido ao considerável envolvimento de indivíduos no processo de Logística Reversa, existem 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.

Lacerda (2002), explica que enquanto os varejistas tentam atribuir os danos a problemas causados no transporte ou mesmo a defeitos de fabricação, os fornecedores podem suspeitar de abuso por parte do varejista ou mesmo de um mau planejamento.

É necessário que a coordenação e colaboração entre os membros da cadeia de suprimento sejam harmônicas para que o fluxo dos produtos e a troca de informações consigam obter o sucesso desejado na Rede de Logística Reversa.

### 2.2.6 Objetivos Estratégicos da Logística Reversa

O principal ponto a ser considerado nas atividades de Logística Reversa é a agregação de valor às empresas, através do retorno dos bens ao ciclo produtivo ou de negócios. Esta natureza de valor agregado, pode variar entre os setores industriais e em seus muitos segmentos de negócios.

Pode-se considerar que o objetivo estratégico econômico, ou de agregação de valor monetário, é o mais presente, no momento em que as organizações desejam implementar a Logística Reversa. Entretanto, outros novos, passaram a ter igual importância no incentivo quanto a adoção desta nova área da Logística Empresarial: o de ordem ecológica, de competitividade e de satisfação à legislação.

Segundo Leite (2002, p.2):

O objetivo ecológico ou de imagem corporativa na Logística Reversa constituem-se de ações empresariais que visam contribuir com a comunidade através de incentivo à reciclagem de materiais, à alterações de projetos para reduzir impactos ao meio ambiente, entre outros. A substituição da embalagem de poliuretano pelo papel no grupo Mac Donalds visando a redução do impacto e melhoria em reciclagem e o projeto do automóvel Volvo reciclável, no qual as condições de desmontagem foram facilitadas, são exemplos de objetivos desta natureza.

Quanto ao objetivo de competitividade por diferenciação de nível de serviço ao cliente, pode ser citado como exemplo a empresa farmacéutica Bristol-Myers Squibb que passou a tratar a Logística Reversa como sua maior estratégia, equacionando o retorno de medicamentos que perdem validade no mercado, e assim oferecendo um nível de serviço diferenciado aos seus clientes.

Pode-se considerar o objetivo de satisfação de legislação na Logística Reversa a caracterização de situações em que existem impedimentos de destinação final de um produto, na qual a legislação obriga o fabricante a providenciar a adequada coleta de destino dos produtos de pós-consumo, e obriga os diversos elos da cadeia a aceitar devoluções de embalagens de seus clientes e também a aceitar e se responsabilizar pelo retorno de produtos perigosos. Como exemplo são citados

empresas de óleo lubrificante, lâmpadas fluorescentes, bateria de celulares (LEITE, 2002).

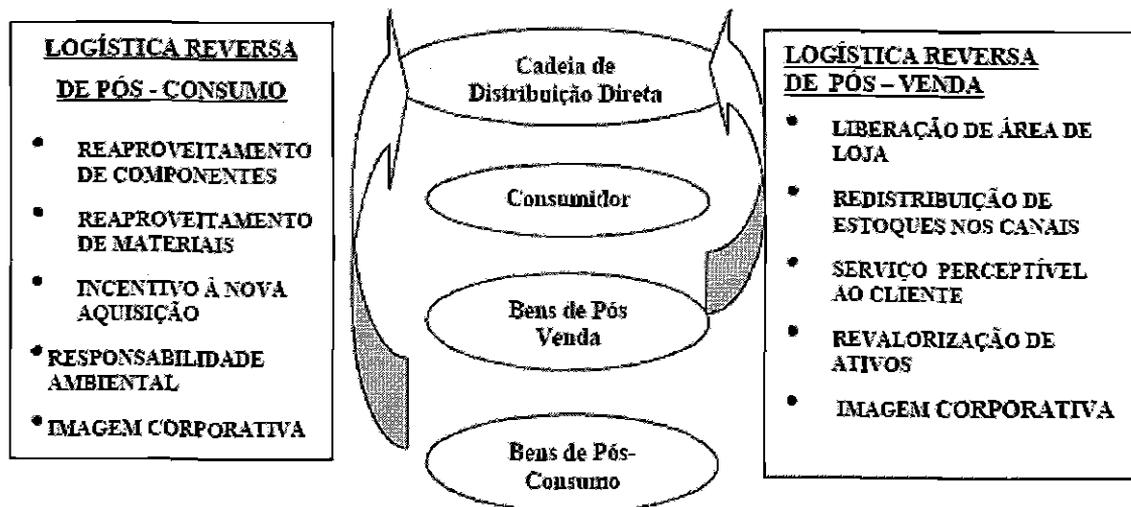


Figura 9. Objetivos da Logística Reversa Pós-Venda e Pós-Consumo.  
Fonte: Leite (2003).

Percebe-se através dos exemplos citados e da Figura 9, que os objetivos podem ocorrer isoladamente ou de forma simultânea, dependendo das estratégias ou das responsabilidades da organização.

### 2.3 Sustentabilidade

A demanda por soluções mais amigáveis ao Meio Ambiente vem se desenvolvendo por todos os setores industriais, seja por exigência dos consumidores finais de bens de consumo, seja pelos compradores de soluções industriais.

Atualmente, para uma organização ser mais competitiva, precisa contar com processos sustentáveis que levem em conta dois fatores fundamentais: sustentabilidade e competitividade. No passado, gestores acreditavam que os custos para tornarem seus processos industriais mais limpos, necessariamente reduziriam a competitividade da empresa.

Segundo Capra ( 1982, apud ANASTÁCIO, p.44, 2003):

Os conceitos de sustentabilidade e competitividade remetem, aparentemente, a relações contraditórias. O primeiro conceito evoca a idéia de harmonia, de estabilidade e cooperação; já o segundo, remete a idéia de um choque constante, e deste choque surge a criação e o novo. Esta idéia vem da Teoria Darwiniana para a qual a seleção competitiva é que determina a evolução natural. Pelo princípio de Darwin, a evolução da vida e o progresso econômico são um processo evolutivo gerado pela permanente tensão ditada pela competição. Quando se iniciaram os estudos dos sistemas não-lineares complexos, como a sociedade, as cidades e as regiões, verificou-se que um novo fator, o da auto-organização cooperativa, desenvolvia novas formas de relação, e essas então eram submetidas à seleção competitiva.

De acordo com o Instituto Endeavor, o termo sustentabilidade abrange questões econômicas, sociais, culturais e ambientais. O conceito pode ser definido como a capacidade de desenvolver a atividade econômica atendendo as necessidades da geração atual sem comprometer as gerações futuras. Envolve temas como uso racional dos recursos naturais, reciclagem, ética e cidadania, entre outros.

A sustentabilidade objetiva o desenvolvimento econômico paralelamente com a preservação dos recursos naturais e com uma melhoria na qualidade de vida das pessoas, sendo que para ele ocorrer, é necessário um maior controle no consumo e na renovação do meio natural.

Leite (2003), afirma que a melhor definição de desenvolvimento sustentável é a da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, constituída pela ONU em 1991 e citada por Calderoni (1998, p. 54): "... aquele que atende às necessidades presentes sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades".

O autor ainda menciona que o desenvolvimento sustentável é um processo de transformação no qual a exploração de recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional se harmonizam e reforçam o potencial presente e futuro, a fim de atender às necessidades e aspirações humanas.

Existem três condições para gerenciar de forma eficaz os resíduos sólidos dentro de uma ótica de sustentabilidade: ambientalmente eficiente, socialmente aceitável e economicamente viável. Ambientalmente eficiente porque requer que os danos causados ao Meio Ambiente sejam reduzidos em termos de consumo de

recursos, consumo de energia e emissão de poluentes para o ar, água e a terra. Economicamente viável porque requer que os custos deste sistema de gerenciamento sejam assumidos por todos os setores sociais, incluindo as famílias, o comércio, a indústria, as instituições e o governo. Finalmente, deve ser socialmente aceitável porque requer que o sistema de gerenciamento vá ao encontro das necessidades da comunidade local e reflita os valores de prioridades dessa comunidade (Macdougall, 2000, apud ANASTÁCIO, 2003).

No Brasil, a maioria das indústrias está aderindo a processos sustentáveis como forma de reduzir seus custos e manter uma boa imagem no mercado. O exemplo das Usinas de açúcar, as quais vêm reduzindo queimadas e consumo de água prova o aumento da consciência ecológica e de preservação do Meio Ambiente nas áreas produtivas, além de propiciar redução nos custos com o menor uso da água na lavoura e na produção.

Outro exemplo de empreendimento sustentável é o que atualmente ocorre em algumas construtoras empenhadas em expandir projetos focados na construção sustentável. Os chamados "edifícios ecológicos" vêm ganhando apoio das principais entidades privadas, e proporcionado consideráveis ganhos para as construtoras. O principal objetivo desta idéia é reduzir o consumo de insumos e paralelamente aumentar a utilização de material renovável ou reciclável nas edificações.

Benefícios não só de ordem ambiental, mas principalmente de ordem econômica é o que tem impulsionado as empresas a aderirem a processos sustentáveis. Gestores estarão sempre atrás de métodos que favoreçam seu negócio, como a utilização de tecnologias que reduzam o consumo de matéria-prima e que reutilizem os resíduos industriais. Tais atitudes farão com que a empresa caminhe em convergência com a legislação ambiental e também tenha uma posição de destaque na sociedade.

### 3 METODOLOGIA

O desenvolvimento deste estudo originou-se da pesquisa aplicada na empresa DVA Veículos, através da análise do processo de Logística Reversa no que tange ao retorno dos pneus de seus clientes à organização.

Segundo Yates et al (1959, apud MATTAR, 2005, p. 56), "...a pesquisa aplicada é o tipo de estudo sistemático motivado pela necessidade de resolver problemas concretos".

Vergara (2006) também afirma que a pesquisa aplicada é principalmente impulsionada pela necessidade de resolver problemas concretos, porém complementa que seu objetivo principal é a prática, ao contrário da pesquisa pura, motivada pela curiosidade intelectual do pesquisador e presente no nível de especulação. No caso do presente estudo, a pesquisa foi impulsionada em resolver o problema referente à relação entre a Logística Reversa na empresa DVA e os fatores críticos de sucesso de Lacerda (2004).

Para que a pesquisa consiga atender seu propósito é necessário que a mesma tenha um bom planejamento de todas as suas atividades, dentre elas: a definição do objetivo da pesquisa, o estabelecimento das questões e (ou) hipóteses, dados, variáveis e indicadores da pesquisa, quais foram as fontes de dados e a metodologia da pesquisa (MATTAR, 2005).

Em relação à natureza das variáveis pesquisadas, o estudo apresentou caráter predominantemente qualitativo, uma vez que a pesquisa teve por intuito identificar a presença ou ausência de algo, no caso a forma de aplicação das atividades de Logística Reversa na empresa DVA.

Para Godoy (1995, apud TAVARES, 2005), os estudos denominados qualitativos têm como preocupação fundamental o estudo e análise do mundo empírico em seu ambiente natural. Assim sendo, valoriza-se o contato direto e prolongado entre pesquisador, ambiente e a situação a ser estudada, pois considera que todos os dados da realidade são importantes e devem ser analisados.

De acordo com Roesch (1996), a estratégia de pesquisa pode, do ponto de vista da abordagem do problema, ser classificada como:

- a) Pesquisa quantitativa – considera que tudo pode ser quantificável, ou seja, traduzido em números. Portanto, é necessário o uso de técnicas estatísticas para classificação, tradução e análise das informações obtidas.
- b) Pesquisa qualitativa – se baseia na interpretação dos fenômenos e na atribuição de significados, levando em conta que existe uma relação dinâmica entre realidade e o pesquisador.

Quanto à natureza do relacionamento entre as variáveis estudadas a pesquisa foi caracterizada como sendo descritiva, pois a mesma procurou expor as características do fenômeno em estudo, no caso a Logística Reversa.

A fonte de dados utilizada na pesquisa foram de dados primários e secundários. Os dados primários foram obtidos através das informações provenientes da própria organização, como por exemplo, por meio de entrevistas com os funcionários da empresa DVA Veículos e por observações não estruturadas. Quanto aos dados secundários, ou seja, aqueles que já haviam sido antes coletados, tabulados e analisados e que estão a disposição para consulta, foram obtidos através de livros, artigos, jornais e estudos de caso.

As entrevistas e as observações foram realizadas de forma não estruturadas, através de visitas programadas com o Gerente de Recapagem e com o Diretor da DVA Veículos. Mattar (2005), comenta que a observação não estruturada é utilizada em pesquisas em que o problema e os objetivos não estão bem estabelecidos, e por isso há necessidade de grande flexibilidade para analisar os comportamentos e situações em observação.

Para Rogers (1996, apud SIMÕES, 2002), o escopo da pesquisa em termos de amplitude e profundidade ocorreu através da forma de estudo de caso, visto que foi realizado um estudo profundo, porém não amplo, através do qual procurou conhecer a relação de alguns fatores sobre os aspectos pertinentes à Logística Reversa.

Segundo Mattar (1999, p. 84), "o estudo de caso possui o objetivo de gerar hipóteses e não verificá-las, além de possibilitar a ampliação dos conhecimentos sobre o problema em estudo".

Gil (1991, apud TAVARES, 2004), afirma que o estudo de caso apresenta como vantagens o estímulo a novas descobertas; a ênfase na totalidade; e a simplicidade dos procedimentos. O mesmo também apresenta limitações, possibilitando um delineamento mais adequado da pesquisa. Considera como o mais grave à dificuldade de generalização dos resultados obtidos.

Para Mattar (2005, p.83), "as pesquisas ocasionais prestam-se a ajudar a resolver problemas específicos". A pesquisa na empresa DVA foi realizada uma única vez, sendo assim, caracterizada quanto à dimensão no tempo, em pesquisa ocasional.

Podem ser citados como fatores limitantes da pesquisa: o curto tempo em que a autora disponibilizava para o presente estudo, o período em que a Biblioteca Universitária permaneceu fechada devido a greve dos servidores, dificultando assim a pesquisa em fontes secundárias e a impossibilidade de acesso à alguns dados da empresa, principalmente os que se referiam aos custos da DVA.

## **4 LOGÍSTICA REVERSA – RETORNO DOS PNEUS DVA VEÍCULOS**

### **4.1 Descrição da Empresa**

A empresa DVA é uma das maiores concessionárias Mercedes-Benz do Brasil. Sua matriz localiza-se no município de São José – Santa Catarina, possuindo mais de 10 lojas espalhadas pelo estado. Dentre estas lojas, algumas são especializadas em automóveis de passeio, em veículos como caminhões, ônibus e sprinters, e outras somente na comercialização de pneus. Todos estes em diversos modelos, e com opções de novos ou semi-novos. Além disso a DVA possui o maior estoque de peças genuínas Mercedes-Benz do estado, o que garante segurança e confiabilidade ao seu cliente.

A DVA Automóveis, concessionária de automóveis do grupo DVA, representa com exclusividade para Santa Catarina as marcas Mercedes-Benz, Chrysler, Dodge e Jeep, atuando no mercado desde agosto de 1996 quando a DVA Veículos comprou a totalidade das ações da antiga concessionária Autostern.

Em junho de 1999, com início da comercialização do automóvel Classe A, a DVA, procurando sempre ampliar sua participação no mercado, inaugurou uma nova sede na Grande Florianópolis com quase 8 mil metros quadrados, sendo considerada uma das maiores de todo Brasil. Em setembro de 2001, abriu uma filial em Blumenau para atender aos clientes daquela região. Ainda no mês de setembro, com o fechamento da Concessionária Chrysler, a DVA assumiu o atendimento de pós-venda nos veículos Chrysler, Dodge e Jeep, e iniciou a comercialização dessas três marcas em março de 2002.

Com profissionais treinados e tecnologia de última geração, a oficina da DVA garante agilidade nos diagnósticos e qualidade nos serviços realizados. O Departamento de Vendas é formado por profissionais atualizados pelos próprios funcionários da Daimler Chrysler a cada seis meses. No Departamento de Veículos usados das marcas da DVA é garantido não só a procedência do veículo como também seu estado de conservação, assegurando assim, tranquilidade para quem o compra.

A partir de uma pesquisa de satisfação realizada pela Daimler Chrysler com os clientes de todo Brasil, verificou-se que a DVA está entre as 6 melhores dentre as 33 concessionárias da marca.



Figura 10. DVA Automóveis.  
Fonte: DVA

A DVA Automóveis oferece quatro tipos de serviços para seus clientes:

- Oficina – a DVA dispõe em sua oficina de profissionais treinados e qualificados na própria montadora. Além de possuir equipamentos de última geração e ferramentais fornecidos pela própria fábrica, proporcionando maior agilidade e qualidade nos serviços realizados para o cliente e seu automóvel.
- Alinhamentos – com equipamentos de alta precisão, os alinhamentos realizados na DVA, saem com uma precisão de 100%, devido à tecnologia dos aparelhos. Esta precisão é possível ser realizada devido aos equipamentos computadorizados da marca Beissbarth possuírem uma tecnologia que faz comparação com a altura do automóvel e o alinhamento realizado, proporcionando com isso total precisão e segurança no serviço realizado.
- Chapeação – a DVA possui cabine de pintura própria, box para preparação e laboratório de tintas totalmente equipado. Além de contar com profissionais altamente qualificados e treinados na montadora. Por trabalhar com esta estrutura e utilizar 100% de produtos da marca Glazurit, a DVA tem possibilidade de realizar um serviço de primeira qualidade e proporcionar ainda garantia de cinco anos para as pinturas automotivas.
- Assistência 24 horas – no período de garantia do automóvel, a Mercedes Benz oferece para seus clientes assistência 24 horas. O cliente Mercedes Benz também pode acionar o socorro através do 0800 em caso de pane ou acidente no veículo.

A DVA Veículos, localizada no município de São José, é responsável pela revenda de caminhões, ônibus e veículos leves.

Em relação aos caminhões, a DVA Veículos, através da marca Mercedes-Benz, oferece uma completa linha de veículos comerciais, utilizando modelos equipados com a única família de motores totalmente eletrônicos fabricada no Brasil. Eficiência, confiabilidade e rentabilidade, valores tradicionais da marca, aliam-se à mais avançada tecnologia para gerar melhor desempenho com muitas outras vantagens para os frontistas, tais como menor consumo de combustível, maior durabilidade, menos manutenções e revisões.

Quanto aos ônibus a Mercedes-Benz também coloca sua experiência e o que há de mais avançado em recursos tecnológicos a serviço do mercado de ônibus. Tudo começa no Centro de Desenvolvimento Tecnológico, o maior mantido pelo grupo fora da Alemanha e pioneiro no Brasil para o setor de veículos comerciais. De uma moderna linha de produção, denominada "Metrópolis", saem chassis e plataformas para utilização rodoviárias e urbanas que são complementados por empresas especializadas em carroçarias. Na DVA Veículos são comercializados os modelos microônibus, urbano e rodoviário.

Por fim, os comerciais leves são representados pela Sprinter, considerado pela Mercedes-Benz como uma grande inovação no meio automotivo. Ele veio para transformar a história de quem trabalha com transporte de carga ou passageiros e conquistar definitivamente o mercado.



Figura 11. Center Bus – DVA Veículos.  
Fonte: DVA

A DVA Veículos é o primeiro concessionário Mercedes-Benz a implantar o Centro Especializado em Ônibus – *Center Bus*, na Região Sul, com área exclusiva para atender aos clientes de ônibus. O *Center Bus* é o Centro Especializado em Ônibus, que reúne uma equipe de gerentes, vendedores e assessor ao frontista, treinados pela Daimler Chrysler do Brasil para atuar com exclusividade nos negócios de ônibus.

Com a inauguração do *Center Bus* na DVA, o concessionário passa a contar com um assessor exclusivo ao frontista, que tem como principal função manter os clientes atualizados sobre toda a linha de produtos e a tecnologia disponível nos ônibus Mercedes-Benz. Ele apoiará os clientes no monitoramento de sua frota e no treinamento de motoristas e mecânicos de suas oficinas.

A revenda terá também uma oficina volante, montada sobre o modelo Sprinter devidamente equipado com ferramentas e equipamentos para atender os pedidos de emergência dos frontistas de ônibus.

Homologado pela Daimler Chrysler do Brasil, o concessionário DVA passa a ter um novo *layout* no espaço dedicado ao *Center Bus*, dividido em quatro blocos principais: vendas, pós-vendas, treinamento e marketing.

Os concessionários com espaço dedicado ao *Center Bus*, para serem homologados pela DaimlerChrysler do Brasil, deverão atender a cinco pré-requisitos: a formação de vendedores exclusivos que farão a prospecção e fidelização de mercado, ou seja, a conquista de novos clientes, e assegurar a presença de veículos da marca nos frontistas. Eles atuarão, ainda, como agentes facilitadores no contato com órgãos gestores, agentes financeiros e as empresas encarregadoras de ônibus.

Completando os pré-requisitos, está a implementação de identidade corporativa desenvolvida exclusivamente para o negócio de ônibus nos concessionários, que estará presente em todos os materiais e espaços da revenda dedicados a esse negócio. A empresa criou o logotipo "Center Bus Mercedes-Benz, Centro Especializado em Ônibus" que será adotado, por exemplo, no totem externo, unidade volante, *layout* do *showroom*, materiais de escritório, prospectos de ônibus entre outros ambientes.

A terceira divisão da empresa em estudo é a DVA Pneus, responsável pela comercialização de pneus de diversos modelos das marcas Michelin, sendo tais modelos indicados dependendo da finalidade de sua utilização.

Com o intuito de manter-se cada vez mais fiel à filosofia de aperfeiçoamento permanente e procurando oferecer aos seus clientes o que há de melhor, a DVA recentemente substituiu seu processo de recapagem de pneus para o Sistema de Recapagem Michelin, sendo nesta mudança visualizada inúmeras vantagens dentre elas: equipamentos com alta tecnologia, profissionais altamente qualificados, bandas fabricadas pela própria Michelin, rapidez no prazo de entrega, garantia de qualidade e maior quilometragem ao preservar a recapabilidade da carcaça.



Figura 12. Área de Recapagem – DVA Veículos.  
Fonte: DVA

## **4.2 Logística Reversa: Retorno de Pneus à DVA Veículos**

O processo de Logística Reversa, referente à recuperação de pneus, é aplicada somente na divisão da DVA Veículos, relacionada aos pneus de caminhões. Esses pneus retornam ao processo produtivo para serem recapados, beneficiando principalmente o consumidor, já que o custo de um pneu recapado de caminhão é 25% do preço de um pneu novo.

O início da Logística Reversa é realizado a partir da Área Comercial da DVA Veículos, através de quatro vendedores, cada qual responsável por determinada região do Estado de Santa Catarina e possuidor de sua própria carteira de clientes. Cada vendedor possui aproximadamente 900 clientes em sua carteira, sendo destes cerca de 300 ativos.

Na Figura 13, apresenta-se o mapa operacional dos vendedores do setor de recapagem de pneus, ilustrando a delimitação da área geográfica por vendedor.

## MAPA OPERACIONAL



Figura 13. Mapa Operacional dos Vendedores – Setor de Recapagem.  
Fonte: DVA.

Todos os quatro vendedores possuem a mesma rotina, ou seja, através de rotas pré-programadas, visitam seus clientes para realizar a coleta dos pneus que os mesmos desejem ser recapados.

O vendedor Vagno, por exemplo, é responsável pela região do município de Florianópolis, considerando Centro, Sul e Norte da Ilha, a região de Forquilha e Campinas no município de São José e a região industrial de São Pedro de

Alcântara. Cada região possui um cliente fixo, o qual deve ser visitado toda a semana, sendo que a partir deste trajeto programado, são organizadas visitas aos clientes localizados nas proximidades. Somente em casos de emergência, o vendedor sai da sua rota traçada.

O vendedor inicia suas atividades às 07h30 da manhã, realizando as primeiras ligações aos clientes para verificar a disponibilidade de serem recebidos naquele dia em suas empresas ou residências. Após uma hora, o vendedor está preparado para sair a campo com o veículo de recolhimento - *Sprinter* da DVA Veículos e realizar o seu trajeto de visitas.

Em contato com o cliente, o vendedor segue até a garagem onde ficam localizados os caminhões e analisa cuidadosamente as condições dos pneus para verificar quais de fato podem ser recapados.

Há uma preocupação por parte dos vendedores em descobrir e despertar a necessidade de recape nos pneus de seus clientes, pois muitos deles ainda utilizam o pneu mesmo sem este ter condições de tráfego.

Após realizada a visita programada aos clientes, os vendedores retornam à empresa DVA Veículos, em São José, e colocam os pneus no setor denominado "Truck Center". Nesta área, os pneus são separados entre os que necessitam ingressar ao processo de recapagem e aqueles que serão reaproveitados pelas empresas parceiras da DVA Veículos. Não necessariamente todos os pneus coletados são recapados, pois existem alguns que atingiram o limite de reuso por estarem muito gastos e impossibilitados de retornarem ao processo produtivo. Caso o cliente esteja de acordo, estes pneus inservíveis podem retornar à empresa DVA Veículos para que sejam destinados ao Meio Ambiente de forma ecologicamente correta.

A DVA Veículos trabalha em parceria com duas empresas: a empresa Brooks e a empresa Nisul. A primeira é responsável pela coleta dos pneus impróprios para entrar no processo de recapagem devido ao fim de sua vida útil. Já a segunda fica sob a responsabilidade de realizar a coleta das raspas de borrachas, provenientes da etapa de raspagem do pneus na área de recape.

A empresa Brooks envia um caminhão à DVA Veículos, de duas a três vezes por semana, dependendo da quantidade de material disponível para ser coletado, sendo que a cada ida, são levados aproximadamente 500 kg de pneus inservíveis.

Após o recolhimento dos pneus na DVA Veículos, a *Brooks* concentra o material juntamente com outros pneus provenientes de coletas em diversas empresas, em seu armazém no bairro de Barreiros, São José. Posteriormente, é realizada a venda do lote de pneus às unidades cimenteiras do Grupo Votorantim, localizadas no estado do Paraná, as quais utilizam o material para co-processamento em fornos de clinquerização.

Logo após a destruição do material, é emitido pela Votorantim, um Certificado de Destruição de Pneus, o qual é válido para fins de importação e fabricação de pneus, em atendimento à Resolução<sup>1</sup> CONAMA 258 de 26 de agosto de 1999.

Este certificado se destina aos geradores dos resíduos para comprovação da destinação final do mesmo, os quais obrigatoriamente precisam atender à Resolução CONAMA, IV – a partir de 1 de janeiro de 2005:

- para cada quatro pneus novos fabricados no País ou pneus novos importados, inclusive aqueles que acompanham os veículos importados, as empresas fabricantes e as importadoras deverão dar destinação final a cinco pneus inservíveis;
- para cada três pneus reformados, importados, de qualquer tipo, as empresas importadoras deverão dar destinação final a quatro pneus inservíveis.

A empresa Nisul, realiza a coleta das raspas de borracha, uma vez por semana, e a cada ida são recolhidos em torno de 500 kg do material. Ela posteriormente revende as raspas de borracha provenientes da DVA e de outras empresas do estado de Santa Catarina para a empresa Ingesul, localizada em Porto Alegre.

Nesta empresa é realizado o processamento destas raspas de borracha, originando como resultado final, borracha em rolos, as quais serão revendidas a outras empresas possibilitando a fabricação de tapetes de borracha para automóveis, pneus, câmara de ar, tatâmes, entre outros produtos.

---

<sup>1</sup> CONAMA: o órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente-SISNAMA, foi instituído pela Lei 6.938/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, regulamentada pelo Decreto 99.274/90.

Quanto aos pneus passíveis de serem reutilizados por seus proprietários de origem, estes retornam ao processo produtivo de recapagem da empresa DVA Veículos e em aproximadamente 24 horas, ficam prontos e disponíveis para serem coletados pelo cliente.

O processo de recapagem pode ser exemplificado da seguinte forma:

- **Análise do pneu** – este é o início do processo de recapagem, onde os pneus são analisados para verificar se os mesmos têm condições específicas para serem reutilizados. Geralmente um pneu pode sofrer de dois a três processos de recapagem, dependendo da sua utilização pelo proprietário. Além disso, o prazo máximo para um pneu ser recapado é de 5 anos.
- **Raspagem** – após serem avaliados e verificada a condição de ingressarem ao recape, os pneus passam para o processo de raspagem. Nesta etapa, o pneu passa por uma corrente, empurrada manualmente, até a máquina responsável pela raspagem, onde é extraída toda a superfície gasta do pneu, tomando-o livre de qualquer ranhura.
- **Retoque** – nesta etapa o pneu é retocado, caso sejam encontradas falhas, principalmente relacionadas à desuniformização de fios de aço na borracha do pneu.
- **Cola** – após serem feitos todos os retoques necessários é colocada cola da Michelin em volta da carcaça do pneu, e em cima desta cola coloca-se o *cojin*, uma espécie de borracha aderente. Após isto, é colocado por cima do *cojin* a banda do pneu, também da Michelin. São necessárias duas mãos de cola, a primeira na banda e a outra na carcaça.
- **Extrusão** - no caso em que ainda existam pequenas saliências, estas são preenchidas com borracha no estado pastoso, a qual é injetada a uma temperatura de 80 graus. Esta borracha é fornecida pela Michelin.

- Roletadeira – nesta etapa é compressada, manualmente, a banda na carcaça do pneu.
- Envelopadeira – o pneu é envolvido com uma borracha fina, a qual o veda internamente e externamente. Através de um pequeno orifício nesta vedação, é capturado todo o ar restante, fixando ainda mais a banda na carcaça do pneu.
- Auto-Clave – nesta etapa final, o pneu sofrerá um processo de vulcanização, através do qual o produto entrará em uma grande máquina com as seguintes condições: 8 bar de pressão e 110 graus de temperatura. O pneu fica 3 horas e 40 minutos sofrendo este processo até sair um produto pronto. São processados 44 pneus por dia, sendo ligada esta máquina 2 vezes por dia.
- Inspeção final – compreende a última inspeção no pneu, onde é checado detalhadamente para verificar se houve ou não contaminação no pneu durante o recape.

O fluxograma a seguir ilustra o processo de Logística Reversa, iniciado com a saída do vendedor da DVA Veículos, passando pela visita ao cliente, análise do pneu para recape ou descarte, coleta dos pneus, chegada do vendedor com o material na empresa, despejo dos pneus no setor “Truck Center” para serem selecionados os que serão recapados ou que serão destinados à empresa parceira *Brooks*. Caso sejam recapados, ocorre a entrada dos pneus no processo produtivo de recapagem e por fim a coleta do pneu pronto pelo cliente. Por outro lado, se o pneu for classificado como inservível, há a coleta por parte da empresa *Brooks*, a qual, posteriormente comercializa estes pneus com a empresa do grupo Votorantim. Esta última, utiliza o material na queima de fornos de clínquer, sendo que logo após este processo é adquirido o certificado CONAMA, ou seja o pneu foi devidamente descartado.

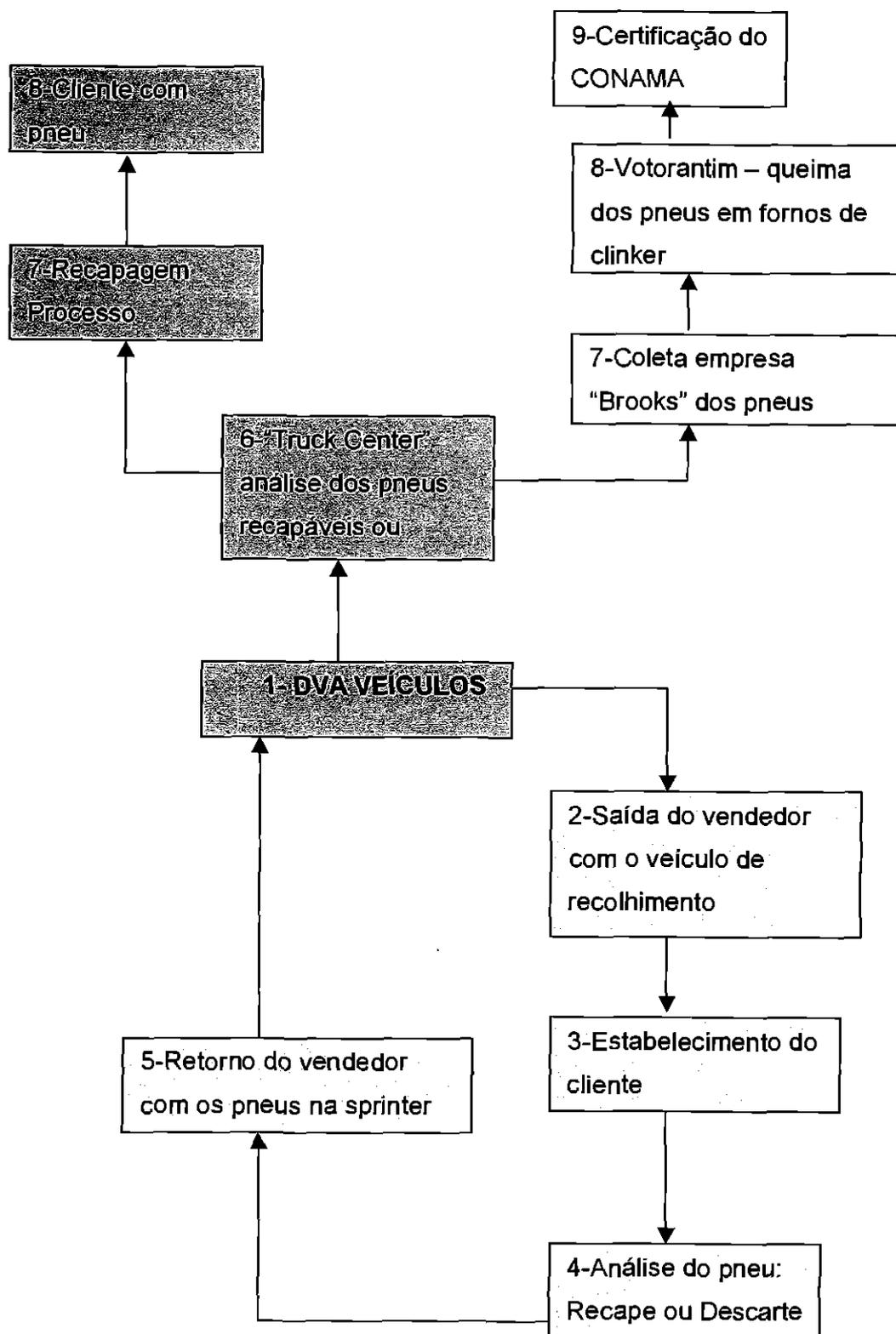


Figura 14. Fluxograma – Retorno Pneus DVA Veículos.  
 Fonte: Elaborado pelo autor

#### 4.2.1 Indicadores de Qualidade

Para que a área de recapagem da DVA Veículos tenha um eficiente controle de qualidade de seus serviços é importante que a mesma monitore todas as etapas de seu processo. Portanto, a cada semestre o setor de recape divulga seus indicadores de qualidade, os quais servem de parâmetros para reuniões internas e possíveis melhorias.

O primeiro indicador, o INR "Indicador de não recapáveis", refere-se aos pneus que foram recusados para recapar por algum motivo, entre os quais seriam: data de validade vencida, uma vez que a Michelin preconiza cinco anos para a vida útil de uma carcaça de pneu; mal estado de conservação; rodagem em solo agressivo, dentre outros.

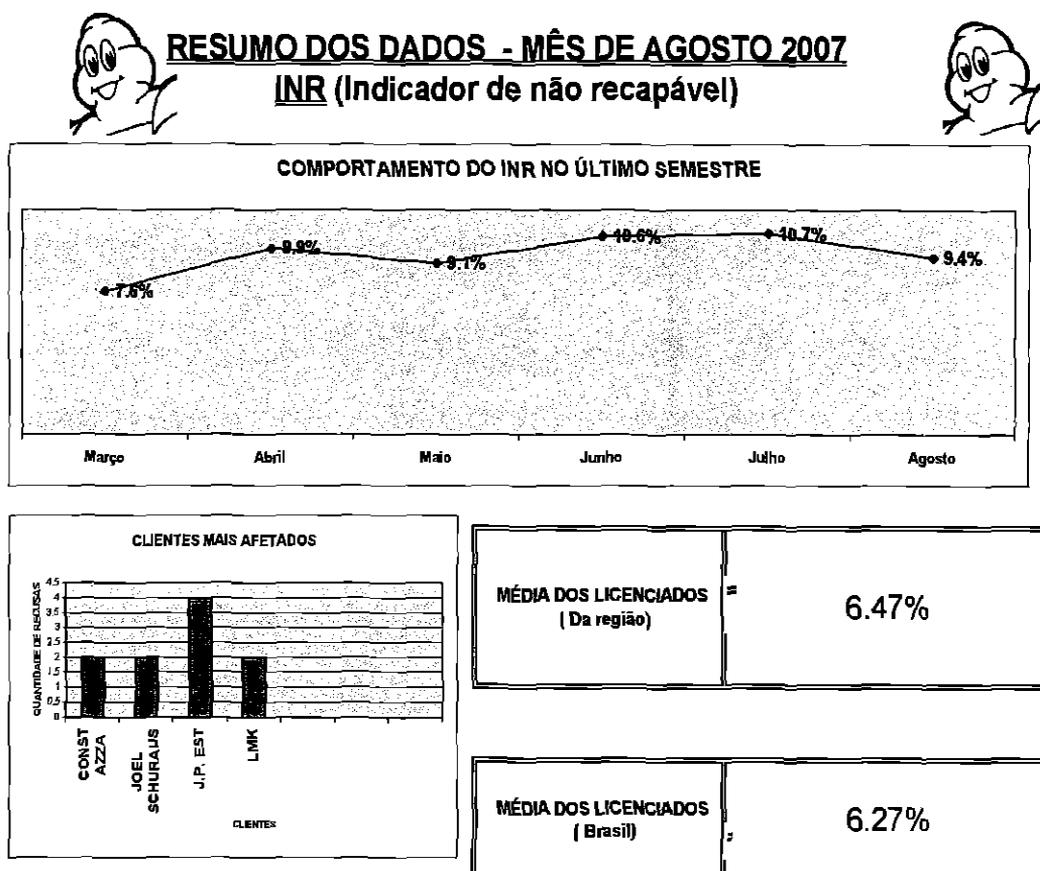


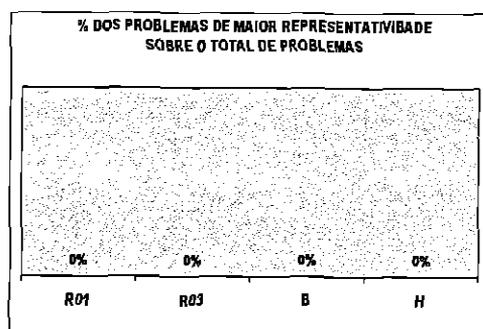
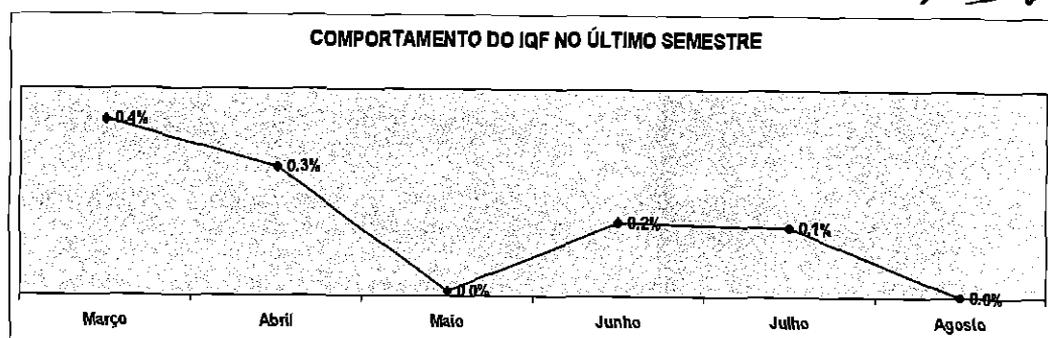
Figura 15. Indicador de Não Recapável.  
Fonte: DVA.

O gráfico apresentado na Figura 15, demonstra os pneus que foram recusados pelos motivos anteriormente apresentados para sofrerem o processo de recapagem. No mês de março, dos pneus recebidos na DVA, 7.6% deles foram recusados, 9.9% foram recusados em abril, 9.1% em maio, 10.6% em junho, 10.7% em julho e finalizando, 9.4% em agosto. Isto demonstra que a média dos pneus recusados na região do estado de Santa Catarina foram 6.47%, fato este que significa que a concessionária praticamente se equipara com a média dos que foram recusados em outras concessionárias no Brasil de 6,27%.

O IQF "Indicador Qualidade de Fabricação" é o controle da qualidade exigida pela fábrica, ou seja, um pneu antes de ser liberado ao consumidor é analisado rigorosamente pelo chefe da recapagem, na etapa "inspeção final do produto".



### **RESUMO DOS DADOS - MÊS DE AGOSTO 2007** **IQF (Indicador de Qualidade de Fabricação)**



EqH - Representa a porcentagem de perda de produto na produção devido os retrabalhos.	=	0.00%
MÉDIA DOS LICENCIADOS (Da região)	=	0.95%
MÉDIA DOS LICENCIADOS (Brasil)	=	1.01%

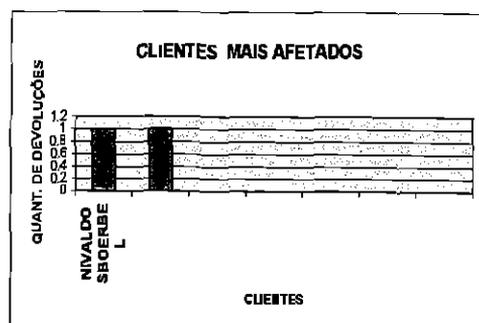
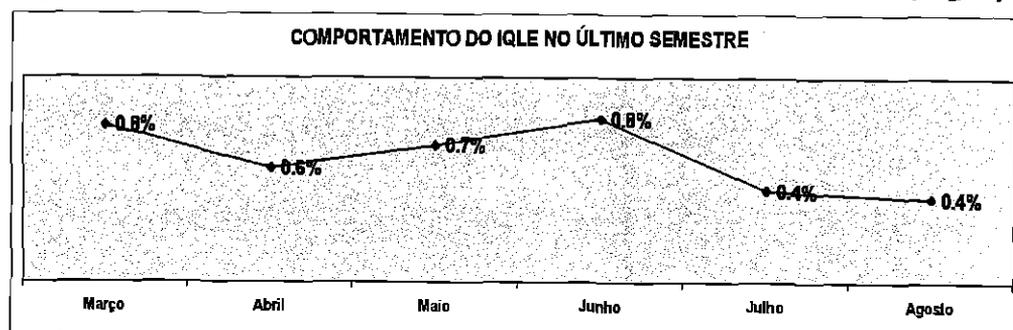
Figura 16. Indicador de Qualidade de Fabricação.  
Fonte: DVA

O gráfico da Figura 16, apresenta que nos meses de maio e agosto, todos os pneus que sofreram o processo de recapagem foram retornados aos seus clientes de origem em perfeito estado, ou seja, 0.0% de defeitos. Já no mês de março houveram 0.4% de defeitos, seguido de 0.3% em abril, 0.2% em junho e 0.1% em julho. Na região de Santa Catarina a média foi de 0.95% comparando com a média nacional de 1.01%, o que representa que a concessionária teve um excelente desempenho na recapagem dos pneus de seus clientes.

O último indicador seria o IQLE "Indicador Qualidade Liberada ao Exterior", este indicador avalia o índice de reclamação dos clientes, como por exemplo, no caso do pneu recapado apresentar algum defeito ao retornar ao cliente, sendo este proveniente de problemas ou anomalias no processo de recapagem, como solturas de banda, contaminação, entre outros.



### RESUMO DOS DADOS - MÊS DE AGOSTO 2007



MÉDIA DOS LICENCIADOS (Da região)	0.79%
MÉDIA DOS LICENCIADOS (Brasil)	0.62%

Figura 17. Indicador de Qualidade Liberada ao Exterior  
Fonte:DVA

A partir do gráfico apresentado na Figura 17, percebe-se que o índice de reclamações dos clientes, sobre os pneus que foram recapados, manteve-se praticamente constante durante o último semestre, apresentando média de reclamação de 0.70% dos clientes da DVA, comparado com 0.62% com os clientes de todas as concessionárias do Brasil.

Os três indicadores são mensurados e analisados com foco na gestão do "negócio recapagem", eles auxiliam a organização a identificar possíveis falhas no processo, para uma tomada de decisão e também buscar uma melhoria contínua no índice de satisfação dos clientes da empresa DVA.

### **4.3 Análise da Logística Reversa**

Após a coleta de dados, foi realizada análise referente ao processo de Logística Reversa aplicado à empresa DVA Veículos no que tange ao retorno dos pneus de seus clientes. Esta análise foi fundamentada, com base nos seis fatores críticos de Lacerda (2004) apontados no capítulo 2, e que possuem grande influência no sucesso da Logística Reversa nas organizações.

#### **1) Bons Controles de Entrada;**

Este fator apresenta-se como de extrema importância para o bom gerenciamento do caminho reverso do produto. Ter bons controles na entrada é o primeiro ponto crítico, onde há necessidade de grande cuidado para não direcionar o caminho de retorno do produto de forma negativa para a organização, acarretando em prejuízos financeiros.

No caso da empresa DVA Veículos, nesta etapa é realizada a inspeção inicial do pneu na área do "Truck Center", onde diariamente são despejados cerca de 500kg do material pelos vendedores, após suas visitas aos clientes. Neste primeiro ponto, o funcionário da DVA, treinado para esta função, verifica se o pneu está nas condições estabelecidas pela fábrica para o início da recapagem, segundo critérios do "processo padrão Michelin".

Percebe-se que a empresa é bastante criteriosa e tem grande preocupação com esta etapa. Foi possível verificar através das visitas, que há forte consciência por parte dos colaboradores de que é através do bom desempenho nesta etapa, que a DVA conseguirá oferecer um serviço de qualidade e responsabilidade ao seu cliente.

#### **2) Processos Mapeados e Padronizados;**

Nesta etapa enfatiza-se a importância da empresa em estabelecer padrões nos processos relacionados à Logística Reversa, sendo estes percebidos através de documentação com a descrição dos passos a serem seguidos e formalização de procedimentos.

Na empresa em estudo, não existe padronização dos processos de Logística Reversa no que diz respeito às atividades do vendedor de coleta dos pneus em seus clientes. Eles, informalmente, seguem um roteiro de ações, desde a ligação ao cliente pela manhã, passando pela visita, recolhimento do pneu nas dependências de seu cliente e o retorno à DVA, entretanto, a partir do momento que sentirem a necessidade em alterar sua rota programada, em benefício ao melhor desempenho de suas atividades, percebe-se que a empresa delega autonomia aos seus colaboradores.

Cabe ressaltar, que após a chegada do material à empresa DVA Veículos, verifica-se que os processos são bastante estruturados, porém não padronizados e documentados. Pelo fato, do setor de recapagem adotar os procedimentos da Michelin, e periodicamente sofrerem auditoria pela mesma, há uma constante busca pela excelência em suas atividades, até mesmo porque é a partir desta condição que resultará em uma melhor qualidade do produto final e conseqüentemente na satisfação do cliente.

Este fator de sucesso assume um papel fundamental no retorno do material à empresa, porém precisa ainda ser trabalhado com maior cuidado na DVA Veículos, pois foi possível perceber que as práticas da Logística Reversa são realizadas de forma esporádica e sem a determinação de fiéis procedimentos.

### 3) Tempo de Ciclo Reduzido:

Este fator preconiza a tentativa de reduzir o tempo referente à identificação da necessidade de reciclar o material, passando pelo seu retorno através do Canal de Distribuição Reverso e por fim o devido processamento.

Na empresa DVA Veículos, este ciclo se inicia com a visita do vendedor ao estabelecimento do cliente, análise da condição do pneu e posterior identificação da necessidade de recape. Nesta primeira etapa, por mais que o pneu não tenha condições de ingressar ao processo de recapagem, devido ao seu profundo desgaste, a DVA sugere o retorno do pneu inservível para que a mesma proporcione o devido encaminhamento de sua disposição ao Meio Ambiente. Após esta coleta, verifica-se na DVA, se o material será recapado ou encaminhado para a empresa terceirizada Brooks, responsável pelo destino final dos pneus inservíveis. Este ciclo

é finalizado com a saída do pneu da área da recapagem pronto para ser retornado ao cliente e da outra forma, quando o caminhão da empresa Brooks faz a sua coleta.

Cabe ressaltar que no caso do pneu inservível, a DVA delega a sua responsabilidade de descarte ao Meio Ambiente à empresa Brooks, não possuindo controle do tempo de ciclo.

No que se refere aos pneus que serão recapados, há como a empresa intervir num maior controle visando à redução do tempo do ciclo de retorno, e conseqüentemente seus custos, pois está sob sua responsabilidade todo o processo. Entretanto, não existe hoje na DVA, conhecimento por parte de seus colaboradores quanto aos benefícios proporcionados pela utilização deste fator, sendo assim, percebe-se falta de interesse e comprometimento na adoção desta prática.

#### 4) Sistemas de Informação:

Esta etapa sugere auxílio dos recursos tecnológicos no que diz respeito aos processos de Logística Reversa, tornando assim mais eficaz o atendimento de requerimentos como informação mais confiável, rastreabilidade, entre outros. Autores e pesquisadores alegam ser de extrema importância a utilização de Sistemas de Informação no auxílio às atividades de Logística Reversa, principalmente por favorecer a redução de custos. Entretanto, pela falta de sistemas informatizados, empresas optam pela criação de seus próprios sistemas ou pela terceirização do processo para empresas especializadas.

Na empresa DVA, inexistente um Sistema de Informação próprio para o auxílio no processo de retorno dos pneus de seus clientes. Contudo, há o acompanhamento da quilometragem dos pneus de alguns clientes específicos, os chamados "vedetes", ou seja, aqueles clientes considerados especiais pela empresa, sendo que neste caso, através da utilização de um controle interno é tomada uma atitude pró-ativa por parte da empresa em se antecipar á necessidade do cliente.

### 5) Rede Logística Planejada:

Esta etapa é responsável por toda a infra-estrutura envolvida no processo de Logística Reversa, relacionada aos materiais usados que chegam à empresa e os que sairão processados, disponíveis ao mercado. Toda esta infra-estrutura corresponde às instalações, recursos financeiros e humanos, máquinas, entre alguns outros.

Quanto ao emprego deste fator dentro da DVA, verifica-se que a empresa possui um adequado espaço físico para as atividades relacionadas à Logística Reversa, sendo a área de recapagem um bom exemplo. Nesta área, além das instalações, há uma periódica renovação do maquinário responsável pela transformação do pneu antigo, sem condições de uso, pelo pneu recapado. As máquinas são todas fornecidas pela Michelin, sendo as mesmas acompanhadas periodicamente pela empresa para verificar como está sua condição de uso.

Há também grande preocupação pela DVA em estabelecer padrões ótimos de diferenciação de todos os processos de entrada e saída de materiais. Pode-se perceber que o setor de produção consegue trabalhar em harmonia, dentro dos padrões estabelecidos pela fábrica, bem como em relação aos padrões exigidos pela norma interna no quesito preocupação com o Meio Ambiente.

### 6) Relações Colaborativas entre Clientes e Fornecedores:

Este fator trata sobre a importância do bom relacionamento entre a empresa, seus clientes e fornecedores, tudo isto com foco na confiança entre as partes envolvidas, no que diz respeito, principalmente, às informações sobre nível de estoques, previsão de vendas e tempo de reposição dos materiais.

A própria atividade de Logística Reversa referente à recapagem dos pneus, já serve como exemplo para consolidar a relação entre a DVA e seus clientes, com a ressalva de que este último é o maior beneficiado, uma vez que seu gasto se reduz em 75% comparado com a aquisição de um pneu novo. A empresa alega que nem todas as concessionárias de veículos realizam este tipo de serviço.

Há também uma boa relação com seu fornecedor principal, no caso a própria Michelin. Tanto a DVA quanto a Michelin compartilham a mesma preocupação quando o assunto é relacionado ao "Meio Ambiente". Ambas, desenvolvem seus

produtos pensando na otimização dos processos, e também na adequação de seus produtos de maneira eficaz; pode ser dado como exemplo um caso específico do setor de recapagem, que seriam as bandas de rodagem pré-moldadas com várias medidas para atender às diversas dimensões de pneus. Neste caso, percebe-se que não há desperdício de borracha na recapagem de um pneu, e o mais importante, não sobra "lixo" para o Meio Ambiente.

A seguir apresenta-se a Figura 18 com o quadro de resumo da análise da Logística Reversa na DVA Veículos, conforme os seis fatores críticos de sucesso do autor Lacerda.

FATORES DE SUCESSO	ANÁLISE NA EMPRESA DVA
Bons controles de entrada	empresa bastante criteriosa e exigente nesta etapa.
Processos mapeados e padronizados	atividades da Logística Reversa feitas de forma esporádica e sem determinação de fiéis procedimentos.
Tempo de ciclo reduzido	não há controle sobre o ciclo de vida do produto. Falta de conhecimento desta prática.
Sistemas de Informação	inexiste Sistema de Informação específico para as atividades de Logística Reversa.
Rede de Logística Planejada	adequado espaço físico para as atividades de Logística Reversa. Bons padrões de diferenciação de entrada e saída do material.
Relação colaborativa clientes/fornecedores	boa relação com seu fornecedor principal, Michelin.

Figura 18. Quadro de Resumo da Análise da Logística Reversa na DVA  
 Fonte: Elaborado pelo autor

## 5 PROPOSTAS

Após a realização da análise na empresa DVA, mais especificamente na divisão de veículos, constatou-se que algumas alternativas podem ser empregadas visando aprimorar o retorno de pneus inservíveis por parte de seus clientes, e assim valorizar a imagem da DVA no mercado como uma empresa consciente e pró-ativa em relação ao seu papel ecológico na sociedade. Algumas das sugestões para aprimorar o desempenho das atividades de Logística Reversa seriam:

- a) Cargo de operador de Logística Reversa - Uma boa alternativa a ser sugerida à empresa DVA seria a criação de um cargo para operador de Logística Reversa, centralizando assim o controle de todo processo a uma pessoa específica. Neste caso, o operador de Logística Reversa seria o responsável em mapear e documentar as etapas que envolvem o retorno referente aos pneus dos clientes da DVA Veículos, incluindo desde as atividades de pré-coleta dos pneus, como número de ligações a ser realizada e escolha dos clientes em potencial de determinado dia, até o recolhimento dos pneus prontos e recapados por seu dono ou no caso de pneus inservíveis, pela empresa Brooks.
- b) Acompanhamento constante - nesta última etapa, seria ainda sugerido um acompanhamento constante por parte do operador, quanto à pontualidade no recolhimento dos pneus, tanto pelo cliente quanto pela Brooks, visto que o estoque desnecessário destes materiais estaria diretamente relacionado com o aumento de custo da empresa. A partir da padronização do processo da Logística Reversa, seria possível a todos os agentes envolvidos terem certeza de suas respectivas responsabilidades por etapa. Além disso, o maior controle auxiliaria o operador a comprometer os principais agentes do processo, no sentido de reduzir o tempo do ciclo da Logística Reversa.
- c) Reuniões periódicas - poderiam ser realizadas reuniões quinzenais entre estes membros-chave, com o intuito de se levantar sugestões e alternativas para minimizar o tempo de chegada e retorno dos pneus aos clientes da DVA Veículos.

- d) Práticas de Fidelidade - seria de extrema importância para a empresa a adoção de melhores práticas visando à fidelidade de seus clientes. Como por exemplo, se antecipar à necessidade de recapagem do pneu. Neste sentido, a empresa já utiliza o acompanhamento da Quilometragem dos pneus dos clientes vedetes. Entretanto, uma boa possibilidade de aumentar este número de clientes, seria o acompanhamento da Quilometragem referente a todos os pneus vendidos pela empresa.
- e) Aquisição de Sistema Computacional – em seqüência ao item anterior, estaria a aquisição de um Sistema Computacional, personalizado à DVA, que permitiria o processamento das informações sobre a Quilometragem do pneu, enviadas semanalmente pelo cliente, e logo após, apresentaria o tempo restante de vida do pneu, assim empresa e consumidor trabalhariam em parceria visando aprimorar o resultado final do serviço oferecido.
- f) Incentivo aos clientes - ao considerar as atitudes da empresa voltada ao Meio Ambiente, é necessário que haja um maior incentivo aos clientes que já atingiram o limite estabelecido de recapagem dos pneus, a devolvê-los à DVA Veículos, para que estes tenham um descarte ecologicamente correto. A organização em estudo, ao recolher os pneus de seus clientes para serem recapados, percebe que muitos consumidores desejam permanecer com os pneus, mesmos estes não tendo mais utilidade. Ao verificar tal fato, nota-se que uma possível solução seria a empresa vincular a devolução destes pneus inservíveis com pequenos descontos oferecidos em futuras aquisições de novos pneus.
- g) Campanhas de conscientização - paralelamente ao item anterior, a empresa deveria promover campanhas de conscientização para seus clientes a fim de despertá-los à preocupação com o correto descarte de seus produtos. Esta campanha funcionaria, por exemplo, através da entrega de panfletos ilustrativos, apresentando ao indivíduo as conseqüências ao Meio Ambiente e à Saúde da sociedade com o depósito de pneus em aterros e lixões, e convencê-los de que o maior beneficiado com uma atitude pró-ativa e em harmonia com o Meio Ambiente é ele próprio. Esta atitude, além de proporcionar benefícios ecológicos concretos, também promoveria a imagem

da DVA Veículos frente ao mercado como uma empresa consciente de seu papel na sociedade e colaboradora na preservação do Meio Ambiente.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sociedade, por meio de legislações bastante rigorosas, tem exigido uma postura cada vez mais firme das empresas quando o assunto está relacionado ao descarte de produtos no Meio Ambiente. Neste sentido, a Logística Reversa apresenta um papel de destaque e vem se desenvolvendo de forma constante no meio corporativo.

É visível que a imagem de muitas companhias está vinculada com sua atitude perante questões que envolvam o desenvolvimento sustentável, sendo isto considerado um grande diferencial para o cliente na escolha do produto. O cliente consciente de hoje, tem feito com que empresas não só pensem em efetuar a venda do produto, mas também se preocupem com a forma que será realizado o descarte após o produto ser consumido.

Torna-se evidente que toda esta tendência voltada para as atividades de Logística Reversa, faz com que a empresa gaste mais tempo e recursos nesta nova área, ou seja, aumente seus custos. Assim sendo, serão necessários consideráveis esforços para que a eficiência de seus processos e as iniciativas para melhor estruturar os sistemas de Logística Reversa estejam comprometidos com o bom resultado final para a organização. Neste ponto, é válido considerar a necessidade do desenvolvimento de processos padronizados para melhor estruturar as atividades referente ao retorno dos materiais.

O presente estudo teve como principal objetivo analisar a relação entre o processo de Logística Reversa da empresa DVA Veículos e os fatores críticos de sucesso do autor Lacerda (2004), sendo assim, o problema de pesquisa fundamentou-se em verificar a relação entre esses dois aspectos.

Através da descrição do processo de Logística Reversa na DVA Veículos, ficou clara a importância do papel do vendedor junto ao processo de retorno dos pneus, uma vez que ele atua em todas as etapas, que vai desde as ligações aos clientes dentro da empresa até o retorno à DVA com o pneu para ser recapado ou destinado à empresa *Brooks*. Percebeu-se, também, a relevância da contribuição da empresa *Brooks* e da Nisul no processo de Logística Reversa, principalmente por estas serem respectivamente, o único elo entre o pneu inservível e as raspas de

borracha que saem da DVA com as empresas responsáveis pelo seu descarte ecologicamente correto.

Verificou-se que o principal motivo da empresa DVA promover o retorno dos pneus sem condições de uso, é para eles ingressarem ao processo de recapagem e retornarem ao seu proprietário original, fidelizando assim, seu cliente em futuras aquisições de novos pneus. Portanto, a área de recape assume um papel primordial dentro da DVA Veículos, e percebe-se que a empresa dedica grandes esforços para que esta área mantenha ótimos padrões de qualidade.

Após ter sido feita a análise na empresa, foi possível identificar a relação de três fatores de sucesso do autor Lacerda dentro do processo de retorno dos pneus, os quais foram: os bons controles de entrada, a Rede de Logística Planejada e a relação colaborativa com clientes e fornecedores. Entretanto, pôde-se perceber grande deficiência na Logística Reversa da DVA, quando se tratavam dos fatores relacionados aos processos mapeados e padronizados, ao tempo de ciclo reduzido e ao Sistema de Informação. A partir dos pontos fracos encontrados foram elaboradas propostas com a finalidade de sugerir ações de melhoria ao processo de Logística Reversa da organização.

## **6.1 Recomendações**

A partir desta abordagem, recomenda-se futuros estudos relacionados á análise da Logística Reversa dos pneus inservíveis após estes saírem da DVA; pesquisas sobre as conseqüências ao Meio Ambiente e á Saúde humana com o depósito de pneus em aterros e lixões e por último poderiam ser sugeridos estudos sobre a redução de custos para a empresa ao empregar de forma eficaz as atividades de Logística Reversa.

## REFERÊNCIAS

ANASTÁCIO, Francisco A. **Proposta de uma sistemática para estruturar uma rede logística reversa de distribuição para o sistema de coleta, processamento e recuperação de resíduos da construção civil – o caso do município de Curitiba**. 2003. 102. f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

AZEVEDO, Jovane M. **Cadeia de Abastecimento do Comércio Eletrônico sob a Ótica de Redes Flexíveis – Um Método de Estruturação**. 2002. 288f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

BRIMER, Roy C. **Logistics networking**. *Logistics Information Management*, v.8, p.8-11, 1995.

BYRNE, P. e DEEB, A. *Logistics Must Meet the “Green” Challenge*. **Transportation & Distribution**, p.33, fevereiro,1993.

CAMPOS, Tatiana de. **Logística Reversa: aplicação ao problema das embalagens da CEAGESP**. 2006. 154. f. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

CASTRO, C. M. **A prática da pesquisa**. São Paulo: Mc Graw-Hill, 1978.

CHRISTOPHER M. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos – Estratégias para Redução de Custos e Melhorias dos Serviços**. São Paulo: Pioneira, 1997.

FERNANDÉZ, I. **The concept of reverse logistics: a review of literature, industrial management**. University of Vaasa, Finlândia, 2003.

FILHO, Leonardo S. **A logística reversa de pneus inservíveis: o problema da localização dos postos de coleta.** 2005. 96. f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

GIUNTINI, R.; ANDEL, T. **Reverse logistics role model: Part 3, Transportation & Distribution**, vol.36, number 4, April 1995.

INSTITUTO ENDEVOR. Disponível em: <http://www.endeavor.org.br>. Acesso em 29 de agosto de 2007.

LACERDA, Leonardo. **Logística Reversa: Uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais.** São Paulo, n 74, pp. 46-50, 2002.

LEITE, P. R. **Logística Reversa: meio ambiente e competitividade**, São Paulo: Prentice Hall, 2003.

LEITE, P. R. **Canais de distribuição reversos: a coleta domiciliar do lixo.** Revista Tecnológica. São Paulo, nov. 1998.

LEITE, P. R. **Logística Reversa e a competitividade empresarial.** Revista Tecnológica. São Paulo, agos. 2005.

LEITE, P. R. **Logística Reversa: nova área da logística empresarial.** Revista Tecnológica. São Paulo, jun. 2002.

MATTAR, Fauze N. **Pesquisa de Marketing: metodologia, planejamento.** São Paulo: Atlas, 2005.

MANCIA, Wilson A. **Heurística para logística reversa de material não conforme na indústria aeronáutica.** 2005. 88. f. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

NETTO, Ronderley M. **Logística reversa**: uma nova ferramenta de relacionamento. Disponível em: [www.guialog.com.br](http://www.guialog.com.br). Acesso em 15 de setembro de 2007.

RITCHIE, L.; BURNES, B.; HEY, R.; WHITTLE, P. **The benefits of reverse logistics: the case of the MRI pharmacy**. *Supply chain management: an international journal*, 2000.

ROESCH, Sylvia Maria A. **Projetos de Estágio do Curso de Administração**. São Paulo: Atlas, 1996.

ROGERS, D., S.; TIBBEN-LEMBKE, Ronald S. **Going backwards: reverse logistics practices**. *Reverse logistics executive council*, 1999.

ROGERS, D., S.; TIBBEN-LEMBKE, R. **An examination of reverse logistics practices**. *Journal of business logistics*, v.22, n 2, 2001.

SIMÕES, João Carlos Pinto. **A logística reversa aplicada à produção e exploração de petróleo**. 2002. 120. f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

STOCK, J. R. **Development and Implementation of Reverse Logistics Programs**. *United States of America: Council of Logistics Management*, 1998.

STOCK, J. **Reverse logistics in the supply chain**. *Transport & logistics*, 2001.

TAVARES, Kelli Cristina. **Análise da Logística Reversa da Empresa Ambev**. 2004. 88.f. Trabalho de conclusão de estágio – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

**ANEXOS**



**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE**  
**Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA**

**RESOLUÇÃO CONAMA Nº 258/99, de 26.08.99**

**(Publicada no D.O.U. em 02/12/99, sob nº 230, Caderno 1, Página 39)**

O Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, no uso das atribuições que lhe são conferidas pela lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, regulamentada pelo Decreto nº 99.274, de 06 de junho de 1990 e suas alterações, tendo em vista o disposto em seu Regimento Interno, e

**CONSIDERANDO** que os pneumáticos inservíveis abandonados ou dispostos inadequadamente constituem passivo ambiental, que resulta em sério risco ao meio ambiente e à saúde pública;

**CONSIDERANDO** que não há possibilidade de reaproveitamento desses pneumáticos inservíveis para uso veicular e nem para processos de reforma, tais como recapagem, recauchutagem e remoldagem;

**CONSIDERANDO** que uma parte dos pneumáticos novos, depois de usados, pode ser utilizada como matéria-prima em processos de reciclagem;

**CONSIDERANDO** a necessidade de dar destinação final, de forma ambientalmente adequada e segura, aos pneumáticos inservíveis;

**RESOLVE:**

**Art. 1º** - As empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos ficam obrigadas a coletar e dar destinação final ambientalmente adequada aos pneus inservíveis existentes no território nacional, na proporção definida nesta Resolução relativamente às quantidades fabricadas e/ou importadas.

**Parágrafo Único** - As empresas que realizam processos de reforma ou de destinação final ambientalmente adequada de pneumáticos ficam dispensadas de atender ao disposto neste artigo, exclusivamente no que se refere à utilização dos quantitativos de pneumáticos coletados no território nacional.

**Art. 2º** - Para os fins do disposto nesta Resolução, considera-se:

I. pneu ou pneumático: todo artefato inflável, constituído basicamente por borracha e materiais de reforço, utilizado para rodagem em veículos;

II. pneu ou pneumático novo: aquele que nunca foi utilizado para rodagem sob qualquer forma, enquadrando-se, para efeito de importação, no código 4011 da Tarifa Externa Comum – TEC;

III. pneu ou pneumático reformado: todo pneumático que foi submetido a algum tipo de processo industrial com o fim específico de aumentar sua vida útil de rodagem em meios de transporte, tais como recapagem, recauchutagem ou remoldagem, enquadrando-se, para efeito de importação, no código 4012.10 da Tarifa Externa Comum – TEC;

IV. pneu ou pneumático inservível: aquele que não mais se presta a processo de reforma que permita condição de rodagem adicional.

Art. 3º - Os prazos e quantidades para coleta e destinação final, de forma ambientalmente adequada, dos pneumáticos inservíveis de que trata esta Resolução, são os seguintes:

I – A partir de 1º de Janeiro de 2002: para cada quatro pneus novos fabricados no País ou pneus importados, inclusive aqueles que acompanham os veículos importados, as empresas fabricantes e as importadoras deverão dar destinação final a um pneu inservível;

II – A partir de 1º de Janeiro de 2003: para cada dois pneus novos fabricados no País ou pneus importados, inclusive aqueles que acompanham os veículos importados, as empresas fabricantes e as importadoras deverão dar destinação final a um pneu inservível;

III – A partir de 1º de Janeiro de 2004:

a. Para cada um pneu novo fabricado no País ou pneu novo importado, inclusive aqueles que acompanham os veículos importados, as empresas fabricantes e as importadoras deverão dar destinação final a um pneu inservível;

b. Para cada quatro pneus reformados importados, de qualquer tipo, as empresas importadoras deverão dar destinação final a cinco pneus inservíveis;

IV – A partir de 1º de Janeiro de 2005:

a. Para cada quatro pneus novos fabricados no País ou pneus novos importados, inclusive aqueles que acompanham os veículos importados, as empresas fabricantes e as importadoras deverão dar destinação final a cinco pneus inservíveis;

b. Para cada três pneus reformados importados, de qualquer tipo, as empresas importadoras deverão dar destinação final a quatro pneus inservíveis.

Parágrafo Único - O disposto neste artigo não se aplica aos pneumáticos exportados ou aos que equipam veículos exportados pelo País.

Art. 4º - No quinto ano de vigência desta Resolução, o CONAMA, após avaliação a ser procedida pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, reavaliará as normas e procedimentos estabelecidos nesta Resolução.

Art. 5º - O IBAMA poderá adotar, para efeito de fiscalização e controle, a equivalência em peso dos pneumáticos inservíveis.