

**UNIVERSIDADE METODISTA DE PIRACICABA
FACULDADE DE GESTÃO E NEGÓCIOS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ADMINISTRAÇÃO**

**GERENCIAMENTO DOS FLUXOS REVERSOS: ESTUDO DE
CASO DE UMA INDÚSTRIA DE EMBALAGENS DE PAPELÃO
ONDULADO**

SIMONE CONCEIÇÃO RAMOS CASTANHO

ORIENTADOR: PROF. DR. MÁRIO SACOMANO NETO

**Piracicaba, SP.
Dezembro, 2006**

**UNIVERSIDADE METODISTA DE PIRACICABA
FACULDADE DE GESTÃO E NEGÓCIOS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ADMINISTRAÇÃO**

**GERENCIAMENTO DOS FLUXOS REVERSOS: ESTUDO DE
CASO DE UMA INDÚSTRIA DE EMBALAGENS DE PAPELÃO
ONDULADO**

SIMONE CONCEIÇÃO RAMOS CASTANHO

ORIENTADOR: PROF. DR. MÁRIO SACOMANO NETO

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Administração, da Faculdade de Gestão e Negócios da Universidade Metodista de Piracicaba, como parte dos requisitos para obtenção do Título de Mestre em Administração.

**Piracicaba, SP
Dezembro, 2006**

CASTANHO, Simone Conceição Ramos

Gerenciamento dos Fluxos Reversos: Estudo de Caso de uma Indústria de Embalagens de Papelão Ondulado. Piracicaba: 2006. 136 f.

Dissertação (Mestrado) – Mestrado Profissional em Administração – Faculdade de Gestão e Negócios – Universidade Metodista de Piracicaba.

Orientador: Mário Sacomano Neto

1. Gestão da cadeia de suprimentos. 2. Redes de empresas. 3. Gestão da cadeia reversa. 4. Responsabilidade social corporativa. 5. Desenvolvimento sustentável. 6. Reciclagem. I. Mário Sacomano Neto. II. Universidade Metodista de Piracicaba. III. Título.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Candidata: Simone Conceição Ramos Castanho

Gerenciamento dos Fluxos Reversos: Estudo de Caso de uma Indústria de Embalagens de Papelão Ondulado

Dissertação defendida e aprovada em 18 de dezembro de 2006 pela Comissão Julgadora

Prof. Dr. Mário Sacomano Neto (orientador)
(Faculdade de Gestão e Negócios - Universidade Metodista de Piracicaba)

Prof. Dr. Sílvio Roberto Ignácio Pires
(Faculdade de Engenharia de Produção – Universidade Metodista de Piracicaba)

Prof. Dr. Marcel Andreotti Musetti
(Escola de Engenharia de São Carlos - Universidade de São Paulo)

Dedico este trabalho

Aos meus pais,

Ao Cassiano, Isadora e Beatriz.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus.

Agradeço ao Prof. Dr. Mário Sacomano Neto, pelo incentivo ,orientação e entusiasmo.

Agradeço aos professores da banca: Prof. Dr. Sílvio Roberto Ignácio Pires e Prof. Dr. Marcel Andreotti Musetti, pela participação e contribuição.

Agradeço ao professores Prof.Dr. Osvaldo Elias Farah, Prof.Dr.Claudio Antonio Pinheiro Machado Filho, Prof.Dr. Eduardo Eugênio Spers e Prof.Dr.Antônio Carlos Giuliani.

Agradeço aos funcionários da Universidade Metodista de Piracicaba, em especial à Dulce e Rosa, pelo apoio e prontidão.

Agradeço aos profissionais que me receberam e concederam informações para a viabilização dessa pesquisa.

Agradeço aos meus pais, Natal (*in memoriam*) e Maria Lourdes pelo amor, dedicação, incentivo e exemplo.

Agradeço ao meu esposo, Cassiano, pelo apoio, amor e paciência.

Agradeço às minhas filhas, Isadora e Beatriz, pela presença em minha vida, pela alegria e luz nos meus dias.

Muito obrigada!

RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo analisar os fluxos reversos da cadeia de suprimentos da indústria de embalagens de papelão ondulado com ênfase na regularidade do fornecimento de aparas. A grande competição entre empresas e o crescimento do consumo podem ocasionar aumento no volume de resíduos em todo o mundo. Todo esse excedente descartado é uma ameaça à sociedade em geral, no entanto os resíduos podem ser considerados oportunidade de ganhos para alguns setores da indústria como papel, plástico, alumínio, ferro, aço, entre outros. Tais ganhos podem ser viabilizados com a organização da logística reversa que envolve o planejamento, a operação e o controle dos fluxos e informações inerentes ao retorno de bens com o objetivo de agregação de valor. O setor de papelão ondulado, que produziu no ano passado mais de dois milhões de toneladas no Brasil, precisa de um fornecimento mais estável de aparas a níveis de qualidade e quantidade regulares. Busca-se com essa pesquisa identificar os fatores que afetam a regularidade no fornecimento da matéria-prima principal: as aparas. Para alcançar o objetivo proposto foi utilizado o estudo de caso descritivo exploratório em uma empresa do setor de celulose e papel, situada no interior do estado de São Paulo, que produz embalagens de papelão ondulado utilizando, em média, 60% de fibras recicladas. No estudo foram abordados conceitos de Gestão da Cadeia de Suprimentos, Redes de Empresas, Gestão da Cadeia Reversa Responsabilidade Social Corporativa e Desenvolvimento Sustentável. Os resultados da pesquisa revelaram que os fatores que influenciam a cadeia de suprimentos da indústria de embalagens de papelão ondulado são a viabilidade econômica, o conhecimento e a tecnologia, as relações entre os atores, a distância geográfica, as leis e normas vigentes. Nesse estudo também foi constatado que um dos fatores que mais contribui para a falta de regularidade no fornecimento de aparas é o nível de relacionamento entre a empresa de papel e os fornecedores de aparas.

Palavras-chaves: gestão da cadeia de suprimentos, redes de empresas, gestão da cadeia reversa, responsabilidade social corporativa, desenvolvimento sustentável, reciclagem.

ABSTRACT

The present work has for objective to analyze the reverse flows of the supply chain of the industry of packings of wavy cardboard with emphasis in the regularity of the supply of waste papers. The great competition between companies and the growth of the consumption can cause increase all over the world in the volume of residues. That whole discarded surplus is in general a threat to the society, however the residues can be considered opportunity of earnings for some sections of the industry as paper, plastic, aluminum, iron, steel, among others. Such earnings can be made possible with the organization of the reverse logistics that involves the planning, the operation and the control of the flows and inherent information to the return of goods with the objective of aggregation of value. The section of wavy cardboard, that produced in the year passed more than two million tons in Brazil, needs a stableer supply of waste papers to quality levels and regular amount. It is looked for with that research to identify the factors that affect the regularity in the supply of the main raw material: the waste papers. To reach the proposed objective the study of exploratory descriptive case it was used in a company of the cellulose section and paper, located inside the state of São Paulo, that produces packings of wavy cardboard using, on average, 60% of recycled fibers. In the study concepts of Supply Chain Management, Networks of Companies, Reverse Chain Management, Corporate Social Responsibility and Maintainable Development were approached. The results of the research revealed that the factors that influence the supply chain of the industry of packings of wavy cardboard are the economical viability, the knowledge and the technology, the relationships among the actors, the geographical distance, the laws and effective norms. In that study it was also verified that one of the factors that more contributes to the regularity lack in the supply of waste papers it is the relationship level between the paper company and the suppliers of waste papers.

Key-words: supply chain management, networks of companies, reverse chain management, corporate social responsibility, maintainable development, recycling.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABPO	Associação Brasileira do Papelão Ondulado
ABTCP	Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel
ADVB	Associação dos Dirigentes de Vendas e Marketing do Brasil
ANAP	Associação Nacional do Aparistas
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
BRACELPA	Associação Brasileira de Celulose e Papel
CEMPRE	Compromisso Empresarial para a Reciclagem
CSCMP	Council of Supply Chain Management Professionals
FSC	Forest Stewardship Council
IDIS	Instituto para o Desenvolvimento do Investimento Social
WCED	World Comission Environment and Development

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura de uma Cadeia de Suprimentos.....	16
Figura 2 - Fluxos Diretos e Reversos dos Bens de Pós-Venda e Bens de Pós-Consumo.....	42
Figura 3 - Estrutura Representativa da Cadeia Reversa de Pós-Consumo.....	57
Figura 4 - Representação da Cadeia de Suprimentos da Empresa Foco.....	79
Figura 5 - Fluxo de Demanda de Papel e Embalagens de Papelão Ondulado.....	82
Figura 6 - Cadeia de Suprimentos da Indústria de Embalagens de Papelão Ondulado.....	95
Figura 7 - Representação dos Canais de Distribuição Reversos do Papelão Ondulado.....	109

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Distribuição Estadual do Consumo de Aparas em 2005.....	75
Gráfico 2 – Composição do Consumo Brasileiro de Aparas em 2005.....	76
Gráfico 3 – Fornecedores de Aparas por Região em 2005.....	90

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Classificação do Processo de Reciclagem.....	50
Quadro 2 – Classificação dos Fornecedores de Aparas.....	93

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Mercado Consumidor de Papelão Ondulado.....	73
--	----

SUMÁRIO

RESUMO.....	vi
ABSTRACT.....	vii
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	viii
LISTA DE FIGURAS.....	ix
LISTA DE GRÁFICOS.....	x
LISTA DE QUADROS.....	xi
LISTA DE TABELAS.....	xii
1 INTRODUÇÃO.....	01
1.1 Problema.....	03
1.2 Objetivos.....	04
1.2.1 Objetivo principal.....	04
1.2.2 Objetivos secundários.....	04
1.3 Pressupostos.....	04
1.4 Justificativa.....	05
1.5 Metodologia de Pesquisa.....	06
1.5.1 Variáveis da pesquisa.....	07
1.5.2 Pesquisa de campo e coleta de dados.....	07
1.6 Estrutura da Dissertação.....	09
2 GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS E REDES DE EMPRESAS..	11
2.1 Evolução Histórica.....	11
2.2 Conceito de Cadeia de Suprimentos.....	13
2.3 Gestão da Cadeia de Suprimentos.....	17
2.3.1 O uso do termo logística.....	17
2.3.2 Conceito de gestão de cadeia de Suprimentos.....	18
2.3.3 Funções da gestão de cadeia de Suprimentos.....	21
2.3.4 Elementos da gestão de cadeia de Suprimentos.....	22
2.3.5 Aspectos da gestão de cadeia de suprimentos.....	23

2.4	Redes de Empresas.....	24
2.4.1	Tipologia das redes.....	25
2.4.2	Morfologia das redes.....	27
3	GESTÃO DA CADEIA REVERSA.....	29
3.1	Logística Reversa e sua Interface com a Responsabilidade Social Corporativa e o Desenvolvimento Sustentável.....	29
3.1.1	Conceituando a responsabilidade social corporativa.....	30
3.1.1.1	Tipologia da responsabilidade social.....	31
3.1.2	Desenvolvimento sustentável.....	32
3.2	Conceito de Gestão da Cadeia Reversa.....	35
3.2.1	Fluxos diretos e reversos dos bens de pós-venda e bens de pós-consumo.....	42
3.2.1.1	Fluxos diretos e reversos dos bens de pós-venda.....	43
3.2.1.2	Fluxos diretos e reversos dos bens de pós-consumo.....	46
3.2.1.2.1	Reuso ou reutilização e desmanche.....	47
3.2.1.2.2	Reciclagem.....	49
3.2.2	Canais de distribuição reversos (CDRs) dos bens de pós-consumo.....	52
3.2.2.1	Ciclos reversos abertos e fechados.....	53
3.2.2.2	Canais de distribuição reversos de bens de pós-consumo descartáveis.....	54
3.2.3	Estrutura da cadeia produtiva reversa de pós-consumo.....	57
3.2.4	Fatores de influência na organização dos canais de distribuição reversos de bens de pós-consumo.....	59
3.2.4.1	Fatores econômicos.....	61
3.2.4.2	Fatores tecnológicos.....	63
3.2.4.3	Fatores logísticos.....	65
3.2.4.4	Fatores ecológicos.....	66
3.2.4.5	Fatores legislativos.....	68
4	ESTUDO DE CASO.....	70
4.1	O Setor Brasileiro de Celulose e Papel.....	70
4.2	O Setor Brasileiro de Papelão Ondulado.....	71

4.3	A Empresa de Embalagens de Papelão Ondulado.....	76
4.3.1	Os elos da cadeia de suprimentos da empresa foco.....	78
4.3.2	Gerenciamento da demanda do papel reciclado e do papelão ondulado na empresa.....	81
4.3.3	Posicionamento ambiental nas atividades da empresa.....	84
4.4	O Fornecimento de Aparas.....	86
4.4.1	Características dos fornecedores de aparas.....	86
4.4.2	Critérios de classificação dos fornecedores de aparas.....	91
5	ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	95
5.1	Fluxos Diretos e Reversos da Cadeia de Suprimentos da Indústria de Embalagens de Papelão Ondulado.....	95
5.2	Fatores que Influenciam a Dinâmica dos Canais Reversos da Cadeia de Suprimentos da Indústria de Embalagens de Papelão Ondulado.....	98
5.2.1	Viabilidade econômica.....	98
5.2.2	Conhecimento e tecnologia.....	99
5.2.3	Relações entre os atores.....	100
5.2.4	Distância geográfica.....	100
5.2.5	Questões do meio ambiente.....	101
5.2.6	Leis e normas.....	103
5.3	Fatores que Afetam a Regularidade da Quantidade e Qualidade das Aparas Fornecidas.....	104
5.3.1	Sazonalidade econômica.....	104
5.3.2	Nível de relacionamento entre a empresa foco e os fornecedores de aparas.....	105
5.3.3	Conhecimento e tecnologia.....	105
5.3.4	Comportamento do consumidor.....	106
5.4	Análise do Nível de Relacionamento entre os Atores.....	107
5.4.1	Parceria na coleta de aparas.....	108
5.5	Custos da Matéria-Prima Reciclada.....	110
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	112
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	116
	APÊNDICE.....	131

1 INTRODUÇÃO

Segundo a revista *New Products*, em 1970 foram lançados 1365 produtos novos no mercado nos Estados Unidos e em 1994 esse número foi de 20.076 produtos, um crescimento de 1370% no período (LEITE, 2003). O aumento do consumismo pode favorecer o aumento de resíduos descartados no meio ambiente gerando poluição e comprometendo a qualidade de vida da população, entre outros. Pois, infelizmente “... o homem é o único ser vivo que não consegue ter seus dejetos inteiramente reciclados pela natureza, provocando alterações no meio ambiente” (SOTO e MORALES, 2006, p.3).

Segundo o Compromisso Empresarial para a Reciclagem (2006), o Brasil gera 0,80 kg/dia de resíduos sólidos urbanos, comparativamente a Alemanha gera 1,46 kg/dia. Mas, em contra partida há uma crescente preocupação das empresas com a responsabilidade social e ambiental no âmbito nacional e internacional. A presença dessa sensibilidade social e ecológica está associada à percepção de que a sociedade precisa da empresa, pelo aspecto econômico, e do meio ambiente para a sua sobrevivência.

“A preocupação com o meio ambiente alcançou uma proporção mundial, onde a cada Estado cabe a responsabilidade de preservar, tratar e gerir seus recursos e ao todo compete à consciência de fiscalização” (RENSI e SHENINI, 2005, p.14). Inicialmente, a interiorização da questão ambiental nas indústrias brasileiras é decorrente de influências externas através da legislação ambiental e pressões da comunidade nacional e internacional (DONAIRE, 1995).

No Brasil existem organizações públicas, privadas e terceiro setor cujos projetos têm objetivos relacionados aos problemas sociais e ambientais, alguns deles ligados à reciclagem de materiais e a conscientização da população em relação à separação do lixo. Atitudes, como a coleta seletiva do lixo, podem contribuir para a redução do lixo urbano, melhorar a renda de uma parcela da população e contribuir para o aumento de disponibilidade da matéria-prima reciclada para algumas indústrias como a do papel, plástico, latas de alumínio, entre outros.

O retorno de bens ao ciclo produtivo através do reuso, reciclagem e outros, compreende a Logística Reversa que se caracteriza pelo fluxo de bens oposto à logística tradicional. A necessidade da logística reversa deriva do crescimento da população, da crescente demanda por consumo, da limitação de recursos escassos e da capacidade de disposição (STEVEN, 2004). A organização dos canais reversos é de grande importância para a sobrevivência de empresas de alguns setores produtivos que precisam do retorno de bens para viabilizar o seu negócio.

A reutilização e a reciclagem de embalagens possibilitam muitas vantagens como a redução de custos e a melhoria da qualidade ambiental. No Brasil há muitas empresas que utilizam matéria-prima reciclável em seus processos produtivos, como é o caso de do setor de papelão ondulado.

Segundo a Associação Brasileira do Papelão Ondulado (2006) o papelão ondulado tem mais de 100 anos de existência e no Brasil é utilizada desde 1935. É a embalagem mais utilizada no mundo e é considerado termômetro da economia, pois acompanha o aumento da demanda em épocas como Natal, Páscoa e Dia das Mães em que há um tradicional aumento de consumo. A indústria brasileira de papelão ondulado produziu 2.156.429 toneladas de caixas, acessórios e chapas de papelão ondulado no ano de 2005.

Conforme Manzano e Monteiro (2004) este tipo de embalagem é adequada a um extenso número de produtos e apresenta uma série de vantagens para o processo logístico, dentre as quais: dimensões paletizáveis, alto grau de utilização, otimização no ato de carregar ou descarregar cargas, alta reciclabilidade, flexibilidade, resistência, compatibilidade para combinação com plásticos, permeabilidade e impermeabilidade e é capaz de reduzir drasticamente os custos logísticos.

1.1 Problema

A maioria dos papéis e produtos derivados de papel normalmente tem vida útil curta e após sua utilização é geralmente descartado no meio ambiente tornando-se uma fonte poluidora. Entretanto, o papel pode ser considerado um material de grande valor quando utilizado como matéria-prima num processo produtivo. Devido sua potencialidade como recurso renovável e de baixos custos quando comparados com fibras virgens ou primárias; os papéis reciclados ou fibras secundárias vem se tornando uma das mais importantes fontes de fibras para a indústria de papel.

A indústria de papel reciclado necessita de matéria-prima com qualidade, livre de impurezas e materiais proibitivos e desta forma exige regularidade de fornecimento e qualidade de aparas. Devido às limitações do setor na coleta deste tipo de material, o preço no mercado oscila e por vezes se torna pouco atraente à atividade econômica, que se vê diante da escolha entre, reduzir níveis de produção ou buscar fontes alternativas, como a importação de matéria-prima a fim de manter níveis de custo e competitividade.

Mesmo com a crescente organização do ramo de atividade da coleta de papéis recicláveis o volume dentro da cadeia reversa não cresce numa velocidade suficiente a atender de forma satisfatória a indústria de embalagens de papelão ondulado. O setor aparista¹ alega que os preços pagos pela aparas não justificam um trabalho mais apurado de classificação de materiais. E a indústria produtora de papel reciclado encontra dificuldades com a qualidade e o custo da matéria-prima e atendimento às exigências de seus clientes.

Diante desse cenário, quais os fatores que levam à falta de regularidade no fornecimento de aparas de melhor qualidade e em quantidade compatível com a demanda da empresa fabricante de chapas e embalagens de papelão ondulado?

¹ Segundo a Associação Nacional do Aparistas (2006), aparista é aquele que trabalha com aparas de papel (retalhos de papel, sobra de produção). Compra papel de lojas, bancos, supermercados, residências, escolas, órgãos públicos, catadores de papel, etc; leva para o seu depósito, seleciona, enfarda e vende para as indústrias de papel (recicladores).

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo principal

- Analisar os fluxos reversos e a regularidade do fornecimento de aparas da cadeia de suprimentos da indústria de embalagens de papelão ondulado.

1.2.2 Objetivos secundários

- Identificar quais os fatores que influenciam a dinâmica dos canais reversos da indústria de papelão ondulado.

- Apresentar os critérios de classificação dos fornecedores de aparas.

- Identificar os fatores que afetam a regularidade no fornecimento de aparas quanto à qualidade e quantidade.

1.3 Pressupostos

- O nível de relacionamento entre os atores afeta a qualidade e quantidade das aparas fornecidas.

-A utilização de matéria-prima advinda dos fluxos reversos reduz os custos de produção da indústria de embalagens de papelão ondulado.

1.4 Justificativa

O setor de papelão ondulado movimenta uma cadeia produtiva muito vasta e de interesses múltiplos como econômico, financeiro, social e ambiental. A empresa foco do estudo em questão é composta por duas fábricas localizadas na mesma planta. A primeira produz papel reciclado utilizando 100% de fibras recicladas. E a segunda produz chapas e embalagens de papelão ondulado utilizando a combinação do papel reciclado, da primeira fábrica, com papel de fibra primária (também denominada virgem ou papel *kraft*) representando o uso de 60% em média de fibras secundárias (ou recicladas) no produto final. Ambas empregam 738 pessoas e estão situadas no interior do estado de São Paulo.

A questão ambiental tem forte ligação com esse projeto e é uma preocupação crescente de empresas dos mais diversos setores produtivos seja ela orientada pelo atendimento das questões legais, aumento da satisfação de clientes, redução de custos ou busca por vantagens competitivas.

A relevância do estudo também abrange a questão social visto que nessa cadeia estão os catadores de lixo que recorrem a essa atividade por falta de oportunidade melhor. Com a organização de cooperativas, seja fomentado pelo poder público, privado ou terceiro setor; há a possibilidade do aumento de empregos para esse público na região.

Economicamente é interessante entender essa cadeia para contribuir com soluções dos problemas de fornecimento de aparas, pois em épocas de dificuldade em adquiri-las o setor já recorreu à importação dessa matéria-prima.

A pesquisa utilizou o conceito da logística reversa visto que a empresa utiliza matéria-prima reciclada na elaboração do seu produto. O estudo desse conceito se justifica porque o sincronismo entre os canais reversos e diretos de uma cadeia viabiliza a sua existência e perenidade, trazendo muitos benefícios para os vários *stakeholders* envolvidos. Também foi relevante o estudo dessa indústria sob a perspectiva do conceito de redes de cooperação entre empresas visto que o nível de relacionamento entre os atores pode determinar um melhor desempenho ou não do setor.

1.5 Metodologia de Pesquisa

Esta pesquisa trata-se de um estudo de caso exploratório descritivo. A metodologia é exploratória porque no início não havia clareza do que seria observado e coletado com a pesquisa e devido à necessidade de conhecer o cotidiano da empresa para entender os fenômenos. Também porque o interesse no estudo dos canais reversos é recente, especificamente na indústria de celulose e papel, e por isso há poucas fontes de pesquisa disponíveis sobre esse tema.

O estudo de caso “é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos” (YIN, 2001, p. 32). Num estudo de caso há muitas variáveis de interesse provenientes de várias fontes de evidências baseadas em dados que podem se convergir.

O estudo de caso consiste num estudo profundo e exaustivo que permite o conhecimento amplo e detalhado do objeto pesquisado (GIL, 2002). Esse método tem o estudo intensivo como principal característica e, por isso, podem ser observadas relações que não seriam descobertas de outra forma. Nele todos os aspectos, como um todo, são investigados. A função principal do estudo de caso é a “explicação sistemática das coisas (fatos) que ocorrem no contexto social e geralmente se relacionam com uma multiplicidade de variáveis” (FACHIN, 2001, p.43). A abordagem do estudo de caso implica no estudo de uma unidade de análise em que são reunidas informações num período de tempo longo para obter um conhecimento aprofundado (COLLIS e HUSSEY, 2005).

O estudo exploratório é útil quando o pesquisador não tem idéia clara do que vai encontrar no seu estudo e quando a área de investigação é tão nova que é necessário fazer uma exploração para saber algo sobre o problema que o administrador vem enfrentando. Com essa forma de estudo é possível desenvolver conceitos claros, estabelecer prioridades e definir os próximos passos melhorando o planejamento final da pesquisa (COOPER e SCHINDLER, 2003). Em geral, na pesquisa exploratória, os métodos são mais flexíveis, não estruturados e qualitativos para que o pesquisador

comece o estudo sem idéias pré-concebidas sobre o que será encontrado (AAKER, KUMAR e DAY, 2001).

Quanto ao modo descritivo, utiliza muitas variáveis fazendo associações entre elas, em geral de caráter quantitativo (ROESCH, 2005). As pesquisas descritivas investigam e identificam características de uma população ou fenômeno (BOAVENTURA, 2004).

1.5.1 Variáveis da pesquisa

A variável é um aspecto ou dimensão, uma classificação, medida, propriedade ou fator perceptível em um objeto de estudo ou fenômeno e é passível de mensuração (FACHIN, 2001; LAKATOS e MARCONI, 1991)

As variáveis abordadas nessa pesquisa foram:

- Fluxos diretos e reversos da cadeia de suprimentos da indústria de embalagens de papelão ondulado;
- fatores de influência da dinâmica dos canais reversos da indústria de embalagens de papelão ondulado;
- regularidade do fluxo de fornecimento de aparas;
- nível de relacionamento entre os atores;
- custos da matéria-prima reciclada *versus* matéria-prima primária.

1.5.2 Pesquisa de campo e coleta de dados

A pesquisa de campo foi efetuada em dois estágios. Nesses dois estágios os dados foram coletados através de fontes primárias e secundárias. Nas fontes primárias são coletados dados especialmente para uma pesquisa específica (AAKER, KUMAR e DAY, 2001). Nessa pesquisa, os dados primários têm como fontes: entrevistas com profissionais da área de celulose papel e com fornecedores de aparas. A entrevista é a técnica em que o investigador faz perguntas ao investigado com o objetivo de coletar dados inerentes à investigação em questão “A entrevista é, portanto, uma forma de interação social” (GIL, 1999, p.117).

As fontes secundárias oferecem dados já disponíveis, pois já foram coletados anteriormente com outros objetivos (AAKER, KUMAR e DAY, 2001). Os dados secundários podem ter duas fontes. A primeira refere-se a arquivos e relatórios de estudos anteriores da própria organização. A segunda fonte consiste em documentos publicados em livros e periódicos por autores de fora da organização (COOPER e SCHINDLER, 2003). Muito conhecida como pesquisa bibliográfica, essa fonte abrange toda bibliografia tornada pública em relação ao tema de estudo como jornais, revistas, livros, monografias, teses, publicações avulsas e até meios de comunicação, entre outros (LAKATOS e MARCONI, 1991). Nessa pesquisa os dados secundários foram coletados em documentos da empresa foco e associações do setor. Também foram coletados dados a partir da pesquisa em livros e periódicos nacionais e internacionais. Os conceitos explorados na pesquisa foram Gestão da Cadeia de Suprimentos, Redes de Empresas, Gestão da Cadeia Reversa, Responsabilidade Social Corporativa e Desenvolvimento Sustentável.

O primeiro estágio da pesquisa caracterizou-se fortemente pela pesquisa exploratória, iniciada com o primeiro contato em dezembro de 2004 seguindo com entrevistas até junho de 2006. Foram entrevistados dois fornecedores de aparas, localizados no mesmo município da empresa foco, com o objetivo de conhecer a dinâmica do mercado de aparas e como são as relações entre esses atores. Também foram efetuadas entrevistas com quatro profissionais da empresa foco que atuam nos seguintes setores da empresa: duas pessoas que atuam no setor de Planejamento e Controle de Produção do Papel Reciclado responsáveis pelo depósito de aparas e pelas operações do papel *Kraft*, com o coordenador de gestão de demanda do setor de Planejamento e Controle de Produção do Papelão Ondulado e com o gestor de pesquisa e desenvolvimento. As entrevistas iniciais foram importantes para o reconhecimento do universo da pesquisa e seus problemas envolvidos.

No segundo estágio da pesquisa surgiram dificuldades para efetuar entrevistas pessoais com os fornecedores de aparas. Na tentativa de conseguir mais informações sobre esse mercado foram enviados questionários em meio eletrônico baseados nas questões das entrevistas, apresentadas no apêndice (página 131). A escolha das empresas que iriam receber o questionário foi baseada na lista de fornecedores de aparas da empresa foco

que negociaram aparas no mês de agosto de 2006. Antes de enviar os questionários foram contatados os proprietários das empresas e foi questionado se eles aceitariam ceder uma entrevista. Como a maioria não quis conceder entrevistas, eram questionados sobre a possibilidade de responder um questionário a respeito. Na lista cedida pela empresa estudada constavam 30 fornecedores dos quais 25 aceitaram responder os questionários, mas apenas nove responderam efetivamente. Posteriormente, para complementar as informações coletadas desses questionários alguns aparistas foram contatados novamente por telefone. Os respondentes desse questionário são de várias localidades: sete do estado de São Paulo, um do Distrito Federal e um do estado de Minas Gerais.

As entrevistas pessoais efetuadas com os proprietários das empresas aparistas nesse segundo momento foram quatro, sendo três do mesmo município que fica localizado a empresa estudada e um de outro município do interior de São Paulo. As entrevistas pessoais com os profissionais da empresa foco foram com o gerente industrial da Divisão de Embalagens, com o gestor de meio ambiente, com o gestor de compra de aparas e novamente com a responsável pelo recebimento e depósito de aparas e com o gestor de pesquisa e desenvolvimento.

1.6 Estrutura da Dissertação

Nesse subitem é apresentada a estrutura da dissertação com um breve resumo dos assuntos relativos a cada capítulo.

O segundo capítulo apresenta um breve histórico da evolução do sistema logístico e os conceitos de logística, cadeia de suprimentos, gestão da cadeia de suprimentos e rede de empresas. O terceiro capítulo apresenta o conceito de Gestão da Cadeia Reversa com ênfase nos canais de distribuição reversos de bens de pós-consumo, sendo que antes são abordados os conceitos de Responsabilidade Social Corporativa e Desenvolvimento Sustentável.

No quarto capítulo são apresentados resultados da pesquisa efetuada abordando o setor de celulose e papel, do papelão ondulado e o fornecimento de aparas. O quinto capítulo tem o objetivo de analisar os resultados relativos aos fluxos diretos e reversos da cadeia estudada, os fatores que influenciam a sua dinâmica e o fornecimento de aparas, as questões relativas ao relacionamento entre a empresa foco e os fornecedores de aparas e os custos da matéria-prima reciclada. No sexto capítulo estão as considerações finais. Posteriormente estão as referências e o apêndice com as questões das entrevistas.

2 GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS E REDES DE EMPRESAS

Nesse capítulo são apresentados: um breve histórico da evolução do sistema logístico, o conceito da cadeia de suprimentos, o uso do termo “logística”, a gestão da cadeia de suprimentos e a abordagem de rede de empresas.

2.1 Evolução Histórica

Na antiguidade as pessoas não tinham acesso facilitado a produtos como hoje. Tudo era produzido próximo às fontes de consumo e as pessoas tinham que consumir imediatamente o que encontravam. As mercadorias eram movimentadas de forma limitada, pois não havia sistemas de transporte e armazenagem bem desenvolvidos. As quantidades se limitavam ao que o indivíduo poderia transportar e a armazenagem de produtos perecíveis tinha que ser por um curto período de tempo. Por isso as pessoas viviam próximas às fontes de produção e consumiam uma variedade limitada de mercadorias. Atualmente ainda existem nações em que o consumo e a produção são limitados, como por exemplo, em algumas regiões da África e da Ásia em que a população vive em aldeias e adquirem produtos das proximidades. Em geral esse tipo de economia tem eficiência produtiva deficitária e o padrão de vida da população é baixo, pois não possui sistemas logísticos bem desenvolvidos e de baixo custo que permitam a troca de mercadorias com outros países (BALLOU, 2001).

O sistema de produção dessa época, até meados do século XV, era artesanal. Nesse sistema o artesão aplicava as suas habilidades manuais e era responsável pela execução de todo ciclo produtivo do bem. Ele, sendo autônomo ou empregado de uma oficina, era o proprietário dos recursos produtivos que utilizava. Mas esse sistema foi mudando, com a Revolução Industrial alguns artesãos trabalhavam com ferramentas que pertenciam aos proprietários das oficinas. Essas ferramentas, máquinas e equipamentos em geral ficaram complexos, caros e mais acessíveis aos proprietários de capital. Também foram surgindo as primeiras divisões de trabalho entre os artesãos numa mesma oficina. Os produtos, em geral bem variados, eram confeccionados por encomenda e o volume de produção crescia rapidamente. Os proprietários das oficinas foram se tornando empresários para atender outros empresários. A matéria-prima, que

antes era de propriedade dos donos da oficina, passaram a ser fornecidas pelos comerciantes que encomendavam os produtos (PIRES, 2004).

Nesse momento uma nova ordem foi estabelecida nas relações entre os atores de uma cadeia produtiva. Os produtos eram confeccionados e entregues no prazo combinado ao comerciante que oferecia ao mercado consumidor. Os empresários que produziam a mercadoria recebiam seu pagamento. Nessa época surgiram duas novas classes: os empresários proprietários de empresa e os empregados que ofereciam força de trabalho. Com o crescimento do mercado e da demanda era preciso ser mais eficiente nas relações com o mercado (PIRES, 2004).

No século VIII, com a ascensão da burguesia e declínio dos governos absolutistas², os ideais iluministas³ colocaram fim nos monopólios, em especial na Inglaterra. Monopólios como as corporações de ofício que tratavam dos interesses dos artesãos, mas eram resistentes às mudanças nas cadeias produtivas. Nesse momento foi difundido o livre comércio. A produção era organizada com a divisão do trabalho e a especialização de recursos para aumentar a produtividade nas cadeias. Foi nesse período, mais precisamente em 1769, que foi desenvolvida a máquina a vapor que viabilizou a construção de máquinas que permitiriam a produção mais rápida, de forma repetitiva, padronizada e de melhor qualidade. A máquina a vapor também contribuiu para a melhoria dos processos logísticos, com a construção das locomotivas e dos navios a vapor, para suprir a necessidade das indústrias emergentes de buscar novos mercados e transportar as mercadorias com maior eficiência (PIRES, 2004).

Quando o sistema logístico tornou-se mais eficiente, o consumo e a produção poderiam se separar geograficamente. Algumas regiões se especializaram em produzir certas mercadorias e o excedente poderia ser transportado para outros pontos de produção ou consumo. O que faltava na região poderia ser importado. Com um sistema logístico eficiente, os mercados podem ser nacionais e internacionais enquanto que, a produção pode ficar concentrada em poucas regiões.

² Absolutismo é um sistema de governo em que o governante se investe de autoridade absoluta, com restrição dos direitos dos súditos. Despotismo, tirania.

³ Iluminismo foi um movimento filosófico, ocorrido a partir do século XVIII, que se caracterizava pela confiança no progresso e na razão, pelo desafio à tradição e à autoridade e pelo incentivo à liberdade de pensamento.

O termo “logística” surgiu na Segunda Guerra Mundial para referir-se a movimentação e coordenação das tropas, armamentos e munições de um lugar ao outro. No mundo dos negócios a logística refere-se à movimentação e coordenação de produtos finais até os seus clientes (SLACK et al, 1999). Além das ações militares, que validaram a atividade logística, ocorreram pesquisas acadêmicas a respeito. Porém, foi no setor empresarial que a logística evoluiu significativamente, em especial em meados do século XX (Silva e Musetti, 2003).

Nessa evolução pode ser observado que há vinte anos atrás o que havia era o “inspetor de transporte” somente responsável por saber as tarifas e normas que regulam o mercado de transportes. A partir dos anos oitenta esse profissional passou a ser visto como um gerente de distribuição física que não conseguiria desempenhar bem a sua função num “vazio independente” de outros departamentos da empresa. Foi nesse período que surgiu a administração de logística, e mais tarde a SCM (Supply Chain Management), ou seja, a Gestão da Cadeia de Suprimentos (QUINN, 1997). O desenvolvimento do conceito de cadeia de suprimentos deve-se também ao fato de que, nas décadas de 70 e 80, os fabricantes de automóvel do Japão executavam a gestão do fornecimento de matéria-prima além das relações previstas em contratos (COX, SANDERSON e WATSON, 2001).

2.2 Conceito de Cadeia de Suprimentos

A cadeia de suprimentos abrange todas as atividades referentes ao fluxo de matérias-primas até o usuário final, incluindo a compra de materiais, programa da produção, gestão de inventário, transporte, armazenagem e atendimento ao cliente (QUINN, 1997). Uma cadeia de suprimentos não é só uma cadeia de negócios com relações “one-to-one” ou “business-to-business”, mas uma rede de negócios e relações múltiplas (LAMBERT, COOPER e PAGH, 1998).

A cadeia de suprimentos engloba as ações de fornecimento de matéria-prima, produção, movimentação de estoques e armazenagem, distribuição, transporte até a entrega ao cliente. Todas essas fases devem considerar as necessidades dos clientes agregando valor ao produto.

Cadeia de suprimentos pode ser entendida como uma rede de relações de troca que existem para a criação de um produto ou serviço. Para que esse produto ou serviço seja entregue a um cliente, o fluxo começa pela matéria-prima e atravessa umas séries de fases de troca entre os compradores e fornecedores. Em cada fase ocorre alguma forma de transformação ou intermediação, que acresce valor ao produto ou serviço e é percebido pelo agente naquela fase e, no final da cadeia, pelo cliente final (COX, SANDERSON e WATSON, 2001). Para esses autores, os agentes de uma cadeia de suprimentos não devem considerar apenas as propriedades físicas dela, mas também a perspectiva de regimes de poder que abrange uma visão em que pode ser analisado “o que”, “onde”, “como” e “quando” numa cadeia de suprimentos.

Uma cadeia de suprimentos é como um rio, com produtos e serviços seguindo o seu fluxo. Quando o curso do rio segue como um sistema, então ele permanece. Assim como uma empresa que é vista sob olhar sistêmico, em que ela é estratégica numa cadeia de suprimentos, então ela sobrevive (MENTZER, DEWITT e KEBLER, 2001). Os autores definem a cadeia de suprimentos como um conjunto de três ou mais entidades (organizações ou indivíduos) diretamente envolvidos no fluxo a montante⁴ ou a jusante⁵ de produtos, serviços, financeiro e de informações, desde a fonte primária até o cliente final.

Potencialmente existe uma série de alternativas para a configuração da cadeia de suprimentos. Os autores citam um exemplo, a rede Wal-Mart pode fazer parte da cadeia de suprimentos de uma infinidade de produtos como doces, vestuário, hardware, entre outros. Esse fenômeno de multiplicidade das cadeias é explicado pela variedade de relações que existem nelas e entre elas em que uma empresa, numa cadeia de suprimentos, pode ser cliente, fornecedor, sócio ou até concorrente. Acompanhando essa definição, o consumidor final é considerado membro da cadeia de suprimentos. Esse ponto é importante, pois reconhece que varejistas, como o Wal-Mart, pode fazer parte da cadeia tanto no fluxo montante quanto jusante.

⁴ Fluxo montante é o que se origina na empresa em direção aos fornecedores.

⁵ Fluxo jusante é o que se origina na empresa em direção ao cliente final.

Cada cadeia de suprimentos abrange muitos estágios dependentes entre si, de forma direta ou não, com o objetivo de atender ao pedido do cliente. A cadeia de suprimentos é sempre dinâmica e envolve um fluxo constante de informações, produtos e dinheiro entre os diferentes estágios e entre os seus vários atores. “O termo cadeia de suprimentos representa produtos ou suprimentos que se deslocam ao longo da seguinte cadeia: fornecedores, fabricantes, distribuidores, lojistas e clientes” (CHOPRA e MEINDL, 2003, p.4).

Segundo Dornier et. al (2000) a cadeia de suprimentos deve ser considerada sob três aspectos. Primeiro, a cadeia de suprimentos deve ser entendida como uma entidade interfuncional, pois muitas dificuldades surgem pela coordenação das múltiplas atividades de uma cadeia nas diferentes áreas funcionais. Segundo aspecto, a cadeia de suprimentos pode ser gerenciada de forma estratégica na manutenção dos estoques e outros recursos. Em terceiro lugar, a cadeia de suprimentos tem a função de integrar e coordenar as atividades de produção e logística. Segundo os autores esse último aspecto “é a essência da gestão da cadeia de suprimentos” e se configura na única forma de conseguir a eficiência operacional nas questões de custo, *lead times*⁶ e serviço ao cliente.

Cadeia de suprimentos envolve vários ramos de unidades produtivas ligadas, onde transitam bens e serviços, dentro e fora da organização (SLACK et al, 1999). Slack (1993) classifica as cadeias, ou redes (*network*) como ele diz, em três níveis: a cadeia de suprimentos interna a cadeia imediata e a cadeia total (observe figura 1). A cadeia interna refere-se aos fluxos de informações e materiais entre os departamentos ou setores, segundo o autor, deveria ser mais fácil de administrar do que a cadeia externa, mas por vezes pode ser complexa devido à filosofia adotada pela empresa. A cadeia imediata abrange os clientes e os fornecedores imediatos da empresa. E a cadeia total inclui todas as cadeias imediatas de um setor industrial e de serviços.

⁶ *Lead time* é o tempo de atravessamento numa produção

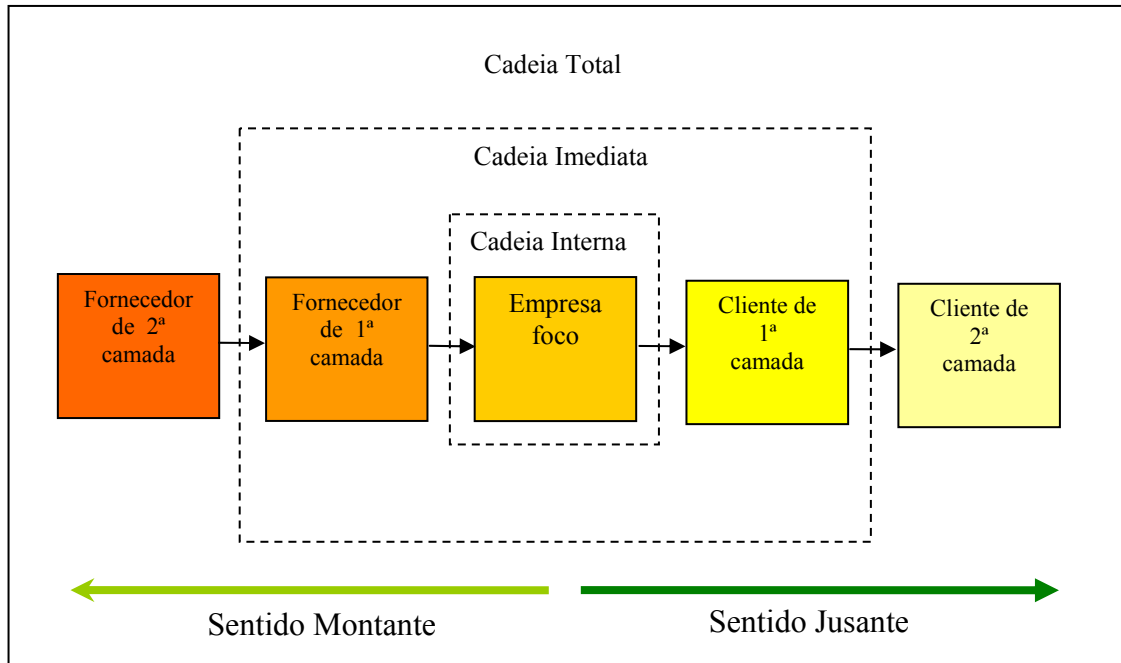


Figura 1: Estrutura de uma Cadeia de Suprimentos

Fonte: Adaptado de Pires (2004) e Slack (1993).

Pires (2004) explica que numa cadeia de suprimentos a empresa foco tem dois sentidos básicos de relacionamentos que podem ser conduzidos: montante (*upstream*) que é o fluxo que parte da empresa foco para os fornecedores; e jusante (*downstream*) que é o fluxo que parte da empresa foco no sentido do cliente final (observe figura 1).

Segundo o autor, a empresa se relaciona de forma direta com os fornecedores que podem ser chamados de primeira camada (*first tier suppliers*), os próximos são os fornecedores de segunda camada (*second tier suppliers*) e assim por diante. No sentido jusante, a empresa se relaciona de forma direta com clientes denominados de primeira camada (os distribuidores) e com outros de forma indireta (os varejistas e cliente final).

2.3 Gestão da Cadeia de Suprimentos

2.3.1 O uso do termo logística

Ainda não existe um consenso relativo ao uso dos conceitos de Gestão de Cadeia de Suprimentos e Logística. “Desde seu surgimento, a Gestão da Cadeia de Suprimentos tem sido muitas vezes confundida com a Logística, seja na indústria, na consultoria ou na academia“ (PIRES, 2004, p. 57).

O conceito de logística despontou no começo da década de 80 e evoluiu rapidamente impulsionada pela tecnologia da informação, a produção enxuta e o JIT (*Just in time*). Já o conceito de Gestão da Cadeia de Suprimentos (GCS) começou a ser desenvolvido na década de 90, sendo que muitos profissionais a consideram como uma simples extensão da logística. Essa confusão é errônea, pois a GCS inclui um conjunto de processos de negócios que ultrapassa as atividades logísticas (FLEURY et al, 2000).

Para Bowersox e Closs (2001) o gerenciamento logístico envolve o projeto e a gestão de sistemas para controlar o fluxo de materiais, os estoques em processo e os produtos acabados, com o objetivo de fortalecer a estratégia da empresa. Ballou (2001, p.19) também utiliza o termo e defende que “a logística é a verdadeira essência do comércio”.

Para Silva e Musetti (2003) a logística ascendeu na área da administração com *status* de atividade integradora e estratégica, pois abrange toda a cadeia desde a obtenção da matéria – prima até a entrega ao cliente final com o intuito de obter vantagem competitiva sustentável reduzindo custos e melhorando os serviços. Os autores comentam que a preocupação com a logística conduz as empresas ao desenvolvimento de estratégias na projeção de produtos e serviços que se adaptem ao mercado global e possibilitem vantagens competitivas.

O *Council of Supply Chain Management Professionals* (2006) afirma que a logística é um subconjunto da gestão da cadeia de suprimentos e que ambos os termos não são sinônimos entre si.

Logística é a parte dos processos da Gestão da Cadeia de Suprimentos (GCS) que planeja, implementa e controla o efetivo fluxo direto e reverso, a estocagem de bens, serviços e informações correlatas desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender as necessidades dos clientes (*Council of Supply Chain Management Professionals*, 2006).

O *Global Supply Chain Fórum* define GCS como “a integração dos processos de negócios desde o usuário final até os fornecedores originais (primários) que providenciam produtos, serviços e informações adicionais que adicionam valor para os clientes e *stakeholders*” (PIRES, 2004 p. 58).

Pires (2004) cita que a Logística, muitas vezes, é entendida simplesmente como sinônimo de Transporte, talvez por ser a parte mais visível dela. A Logística pode ser a parte mais aparente da GCS, mas não é a única, pois existem outros processos numa cadeia que não são logísticos. O autor cita exemplos como o envolvimento dos fornecedores desde a concepção de um produto (*Early Supplier Involvement - ESI*) e a gestão do relacionamento com clientes (*Customer Relationship Management – CRM*), ambos vêm sendo utilizados para melhorar a dinâmica das cadeias, porém não podem ser considerados processos logísticos.

2.3.2 Conceito de gestão da cadeia de suprimentos

Segundo Porter (1989, p. 33) “toda empresa é uma reunião de atividades que são executadas para projetar, produzir, comercializar, entregar e sustentar seu produto”. Tais atividades podem ser divididas em primárias e de apoio. As atividades primárias envolvem desde a criação do produto até a assistência pós-venda. As atividades de apoio sustentam as atividades primárias e a si próprias, fornecendo os recursos: insumos, tecnologia, informações, pessoas, entre outros.

O autor comenta que o nível de atividades de uma empresa em particular é importante para a construção de uma cadeia de valores. Empresas de um setor ou uma mesma indústria podem ter cadeias semelhantes, porém as cadeias de valores dos concorrentes sempre diferem. Essas diferenças podem ser uma fonte básica de vantagem competitiva. Os elos na cadeia de valores são numerosos e alguns são comuns a várias empresas. A habilidade em coordenar esses elos em geral reduz os custos e aumenta a diferenciação de uma empresa em relação à outra. Na visão do autor, podemos compreender que a competição configura-se entre cadeias de suprimentos e não entre empresas atuando de forma isolada.

A GCS é o controle de materiais, informações e finanças dentro do processo que vai do fornecedor ao consumidor, passando pelo fabricante, atacadistas e varejistas. A GCS envolve a coordenação e a integração desse fluxo em várias empresas. Notadamente o foco da GCS está nos processos de compra em cada um dos elos (GOMES e RIBEIRO, 2004, p. 120).

A gestão da cadeia de suprimentos coordena e integra todas as atividades num processo em interrupção. Abrange e une todos da cadeia, incluindo não apenas os departamentos de uma organização, mas também os vendedores, transportadores, terceirizados, sistemas de informação, entre outros (QUINN,1997). “A gestão da cadeia de suprimentos enxerga a cadeia completa como um sistema a ser gerenciado” (SLACK et al, 1999, p. 317).

A GCS representa o esforço de integração dos diversos participantes no canal de distribuição por meio da administração compartilhada de processos-chave de negócios que interligam as diversas unidades organizacionais e membros do canal, desde o consumidor final até o fornecedor inicial de matérias-primas (FLEURY et al, 2000, p. 42).

Fleury et al (2000) cita um exemplo da importância da efetiva atuação do conceito de GCS. Com a desverticalização nas cadeias ocorre a maior complexidade dos processos com menor controle e o aumento do número de participantes atuando num ambiente competitivo que elevam os custos. Para solucionar o problema é necessário maior coordenação e sincronização num processo que exige cooperação e troca de informações com a aplicação do conceito e práticas de GCS. Para o autor a abordagem

sistêmica da GCS também deve considerar os *trade-offs*⁷ que ocorrem dentro da organização e fora delas entre os membros de uma cadeia de suprimentos.

Gestão da cadeia de suprimentos pode ser definida também como a coordenação sistêmica, tática e estratégica das funções de uma empresa e das funções de uma cadeia, com a finalidade de melhorar o desempenho de ambos em longo prazo. Essa definição exige atenção aos aspectos da coordenação inter-funcional e da coordenação inter-corporação. A coordenação inter-funcional inclui o exame dos papéis de confiança, riscos, compromissos e a viabilidade de compartilhar funções internas da empresa e de coordenação. A coordenação inter-corporativa inclui troca de funções dentro de uma cadeia, os papéis dos fornecedores, como as relações entre as empresas podem ser gerenciadas e a viabilidade de diferentes estruturas de uma cadeia (MENTZER, DEWITT e KEBLER, 2001).

Segundo Slack, Chambers e Johnston (2002, p. 415) “A gestão da cadeia de suprimentos é a gestão da interconexão das empresas que se relacionam por meio de ligações à montante e à jusante entre os diferentes processos que produzem valor na forma de produtos e serviços para o consumidor final”. Os autores comentam sobre a política da cadeia de suprimentos que é o modo pelo qual as operações de uma cadeia influenciam a sua dinâmica com o objetivo de atender as necessidades dos clientes.

A implementação da GCS envolve a identificação dos sócios de uma cadeia e suas ligações críticas e o nível de integração deles com os processos. Os membros ou sócios de uma cadeia de suprimentos incluem todas as organizações com quem a empresa focal interage, diretamente ou indiretamente, através de seus fornecedores ou clientes, do ponto-de-origem até o ponto-de-consumo. Esses membros podem ser classificados em primário e de apoio. A mesma empresa pode ser um membro primário e de apoio numa cadeia de suprimentos. Ou seja, a mesma empresa pode executar atividades primárias relacionadas a um processo e atividades de apoio relacionadas a outro processo (LAMBERT, COOPER e PAGH, 1998).

⁷ *Trade off* é a troca, negociação, comércio que pressupõe a obtenção de algumas vantagens com a perda de outras.

2.3.3 Funções da gestão da cadeia de suprimentos

Pires (2004) defende que a gestão da cadeia de suprimentos possui múltiplas funções englobando diversas áreas das empresas sendo um ponto de convergência entre elas. Para o autor a GCS originou das áreas de Gestão da Produção (*Production Management*), Logística (*Logistics*), Marketing e Compras (*Purchasing*). Quanto a Gestão da Produção, a GCS abrangeria a expansão da gestão da produção e de materiais para além dos limites da empresa. Quanto a Logística, o autor comenta da importância da adaptação das empresas ao processo de globalização que traz novos desafios aos profissionais dessa área. A GCS também pode ser entendida como expansão da área de marketing que tem como função a identificação das necessidades do mercado e a sua comunicação para a área de produção. Nesse contexto, o autor comenta que não basta os profissionais de Marketing atuarem apenas na distribuição, mas muitas vezes em toda a cadeia inclusive no sentido montante.

Ainda segundo o autor, com os novos desafios como o comércio eletrônico, parcerias e/ou sistemas logísticos, os profissionais de compras passaram a expandir suas atividades para se adaptarem ao novo ritmo fazendo com que a GCS possa ser entendida como uma expansão natural do setor de compras.

Pires (2004) comenta que a GCS é difícil de ser classificada, por ser uma área multifuncional e sugere que ela atua em, no mínimo, três grandes eixos: processos de negócios; tecnologia, iniciativa, práticas e sistemas; organização e pessoas. Esses três eixos são representados num modelo tridimensional e existe uma inter-relação entre eles, o que não impede que a GCS seja eventualmente conduzida em apenas uma ou duas dessas dimensões.

Para o autor a GCS tem como objetivo a redução dos custos produtivos e a agregação de valor ao produto com a gestão focada em toda a cadeia e não em algumas empresas ou atores dela, ou seja, buscar o equilíbrio entre a satisfação do cliente (principalmente o cliente final) e a eficiência da cadeia de suprimentos.

2.3.4 Elementos da gestão da cadeia de suprimentos

Segundo Lambert, Cooper e Pagh (1998) a gestão da cadeia de suprimentos abrange todo o processo do negócio e as relações com outros sócios da cadeia. Para os autores a essência da gestão da cadeia de suprimentos é a combinação de três elementos que se relacionam: a estrutura da cadeia de suprimentos, os processos empresariais da cadeia de suprimentos e os componentes da cadeia de suprimentos. A estrutura de cadeia de suprimentos é a rede de sócios e as ligações entre eles na cadeia de suprimentos. Os processos empresariais são as atividades que produzem algo específico e de valor para o cliente. Os componentes de administração são as variáveis administrativas pelas quais os processos empresariais são integrados e administrados na cadeia de suprimentos.

Segundo os autores, o objetivo da GCS é maximizar a competitividade e rentabilidade da companhia e da cadeia de suprimentos inteira incluindo o cliente final. A GCS próspera requer processos empresariais integrados com sócios-chaves e/ou fundamentais da cadeia de suprimentos.

Para Kauffman (2002) os quatro os elementos estratégicos que devem ser utilizados pelos profissionais que movimentam uma cadeia de suprimentos são: o produto, os custos, os relacionamentos e o acesso. O produto que uma organização precisa e não produz, contudo tem que adquiri-lo. Nesse produto, que pode ser um bem físico ou serviço, deve ser observada a qualidade como fator estratégico também. O custo, que merece atenção especial para manter a competitividade. O relacionamento é fator estratégico, pois a empresa mantém contatos com muitos *stakeholders*: seus sócios, funcionários, clientes, a sociedade, os governos, entre outros. No âmbito das relações incluem-se também as parcerias e alianças que podem ser estratégicas para a melhoria da dinâmica de uma cadeia. Quanto ao acesso, que pode ser entendido como físico ou legal, o autor defende que mesmo que haja a melhor combinação entre o produto, custo e relacionamento todo o esforço é inócuo se o bem ou serviço solicitado não estiver disponível para alcançar os objetivos organizacionais.

2.3.5 Aspectos da gestão da cadeia de suprimentos

Para Mentzer, Dewitt e Kebler (2001) a GCS deve ser abordada como uma filosofia gerencial englobando três aspectos. Primeiro, que a GCS deve ser gerenciada sob a abordagem sistêmica em que a cadeia de suprimentos é vista como um todo, do fluxo de bens dos fornecedores aos clientes finais. Segundo, uma orientação estratégica voltada para os esforços cooperativos sincronizados e convergentes das capacidades operacionais e estratégicas sob a ótica intra e interfirma em um todo unificado. Terceiro, com o foco no cliente para criar valor a ele de forma única e individualizada a fim de satisfazê-lo.

A GCS começa e termina com o cliente, por isso o mais importante é aproximar-se deles. Sabendo o que e para quando os clientes querem, e entregando rapidamente (QUINN, 1997) As empresas crescentemente viram fontes globais de suprimentos. A globalização das provisões e fornecimentos força cada vez mais as empresas a procurar meios mais efetivos de coordenar os fluxos de materiais dentro e fora da empresa. Dessa forma a chave para a melhor gestão da cadeia de suprimentos é um relacionamento mais cooperativo entre os atores da cadeia. O tempo e a qualidade já não é simplesmente uma vantagem competitiva, mas uma exigência para manter-se no mercado. Clientes exigem cada vez mais que os produtos cheguem sem atraso e sem danos. Essa orientação global, a concorrência acirrada, as rápidas mudanças tecnológicas e as condições econômicas contribuem para a incerteza. Essa incerteza requer maior flexibilidade das empresas individuais e das cadeias, que em troca demandam mais flexibilidade nas relações na cadeia (MENTZER, DEWITT e KEBLER, 2001).

Concluindo, a gestão da cadeia de suprimentos tem como objetivos o planejamento, a execução e o controle do fluxo de bens, serviços e informações desde o fornecedor de matéria-prima, o processo produtivo, gestão de estoques, distribuição até a entrega ao cliente, incluindo o atendimento pós-venda. Para melhorar a vantagem competitiva de uma empresa deve-se considerar:

- que a concorrência não é somente entre empresas, mas entre as cadeias;
- que a empresa tem a sua posição móvel na cadeia: ora é cliente, ora é fornecedor;

- e para ter bom desempenho considerando os dois aspectos anteriores é imprescindível manter uma boa rede de relacionamentos com os outros atores.

2.4 Redes de Empresas

O estudo das redes de empresas auxilia na compreensão dos fenômenos ocorridos numa cadeia de suprimentos, pois aborda as relações entre os seus atores, a sua intensidade e as formas de interação e cooperação existentes. Segundo Fleischmann e Minner (2004), na visão tradicional da cadeia de suprimentos as empresas aparecem numa estrutura linear onde os bens são transportados dos fornecedores para as indústrias, atacadistas, varejistas até o consumidor final. Atualmente muitas empresas trabalham em cooperação e organizadas em redes complexas ao invés da tradicional cadeia linear.

Desde a abertura econômica no Brasil, que impulsionou uma significativa transformação, vêm ocorrendo grandes mudanças estruturais (externas e internas) nas organizações. Com isso o número de acordos cooperativos, *joint ventures*, fusões, aquisições, consórcios para pesquisa e desenvolvimento, *franchising* e outros tipos de relações interorganizacionais vêm aumentando (SACOMANO NETO e TRUZZI, 2004).

O conceito de redes vem adquirindo importância à medida que as relações interempresariais tornam-se cada vez mais estratégicas para a sobrevivência e melhoria do desempenho das empresas. A abordagem das redes proporciona uma visão mais ampla que auxilia no estudo e na compreensão das relações entre as empresas.

Segundo Amato Neto (2000), as redes se constituem num modo de agrupar sistemas complementares entre empresas, diferente de agrupá-los em uma só. Para o autor as redes ou teias organizacionais podem ser consideradas formas especiais de alianças estratégicas.

2.4.1 Tipologia das Redes

Grandori e Soda (1995) sugerem três tipos de redes entre empresas baseados no grau de centralização, formalização e mecanismos de cooperação: redes sociais, burocráticas e proprietárias. As redes sociais caracterizam-se pela ausência de contratos formais em que as relações sociais regulam as transações econômicas. São divididas em simétricas e assimétricas. Nas redes sociais simétricas não há um poder centralizado para regular a troca de valores que, nesses casos, são intangíveis como informações e conhecimento. Nas redes sociais assimétricas existe um agente que coordena os contratos formais para troca de bens e serviços.

As redes burocráticas caracterizam-se pelos contratos formais entre as empresas e são classificadas em simétricas e assimétricas. Nas redes burocráticas simétricas o exemplo mais comum é a associação comercial e o mais complexo é o consórcio. Os cartéis, federações e cooperação em pesquisa e desenvolvimento também são exemplos. As redes burocráticas assimétricas têm como exemplos as franquias, os acordos de licenciamento e as redes de agências (GRANDORI e SODA, 1995).

As redes proprietárias englobam a regulamentação de direitos de propriedades mediante acordos formalizados. Também são classificadas como simétricas e assimétricas. As redes proprietárias simétricas mais comuns são as *joint ventures* que, em geral, existem para a regulação de atividades em pesquisa e desenvolvimento e alta tecnologia. As *capital ventures* são exemplos de redes proprietárias assimétricas em que há cooperação entre o investidor e a empresa parceira, geralmente em setores de alta tecnologia (GRANDORI e SODA, 1995).

As redes sociais são canais valiosos de informações que promovem oportunidades e também obrigações para as empresas, bem como permitem novas formas de desempenhos para os envolvidos. Através da canalização de informações, as redes sociais habilitam as firmas a descobrirem novas oportunidades de alianças e deste modo pode influenciar outras empresas. A extensão em que os sócios estão bem afinados entre si pode influenciar comportamento deles e provavelmente afetar o sucesso da aliança. As relações interfirmas e a posição da rede na indústria podem influenciar profundamente o desempenho de todos na cadeia (GULATI, 1998).

As redes são mais que relações que gerenciam a difusão de inovações e normas ou explicam a variabilidade de acesso à informação entre empresas concorrentes, pois na verdade esses são resultados de regras geradoras de coordenação. As redes abrangem capacidades que aumentam o valor de empresas. O estudo de redes compreende dois níveis de entendimento. No primeiro nível, compreende-se que o conhecimento é o princípio que define a coordenação numa divisão de trabalho e fixa identidades de indivíduos e de grupos dentro de uma empresa. No outro nível, o limite entre a empresa e a rede são definições flexíveis determinadas pela substituição de identidades e as capacidades envolvidas. Ao operar nesses níveis as empresas podem ter o domínio de regras geradoras de cooperação e competição na rede (KOGUT, 2000).

Os atores que se relacionam em redes interfirmas buscam mais inovações para as suas empresas. Mesmo que isso não garanta que a empresa seja mais inovadora, mas facilita o acesso àquelas que tendem a ser mais inovadora. No ambiente de rede é importante que os gerentes preocupem-se não apenas com as relações formalizadas, mas principalmente com as relações informais entre as empresas (BELL, 2005).

As vantagens das relações nas redes podem ser conceituadas como um recurso de rede. Recursos de rede são os relacionamentos que possibilitam às empresas novos contatos e oportunidades de negócios. As organizações estão inseridas num contexto social e histórico em que as suas experiências anteriores, relacionamentos e imagens que construiu ao longo do tempo são recursos valiosos. Quanto mais recursos de rede, mais as empresas conseguem estabelecer e manter relações proveitosas, pois conhece melhor os seus parceiros em potencial e divulgam as suas necessidades a estes (NAKANO, 2005).

Os recursos de rede podem ser: a localização da empresa dentro da rede, a sua experiência, as informações, entre outros; e influenciam na decisão de participar de uma aliança interfirmas. Às vezes, as detentoras de mais recursos promovem um jogo entre as empresas que restringe ou promove a participação de empresas novas. É importante considerar que o comportamento e o desempenho das empresas na rede são fatores interdependentes, pois um pode influenciar o outro (GULATI, 1999). Também é importante estabelecer relacionamentos baseados na confiança que é um fator que

facilita o fluxo de informações na rede. Os recursos de rede e a própria estrutura da rede auxiliam no desenvolvimento da confiança entre as organizações (NAKANO, 2005).

2.4.2 Morfologia das redes

Uma estrutura de redes de empresas tem elementos morfológicos gerais, segundo BRITO (2002): os nós, as posições, as ligações e os fluxos. Os nós são os agentes, objetos ou eventos de uma rede. Podem se apresentar sob duas perspectivas em que o que determina a diferença entre elas é o foco a ser considerado: na primeira é a empresa e na segunda é a atividade produtiva ou indústria em questão.

As posições estão relacionadas com a divisão do trabalho e determinam a localização dos nós (empresas ou atividades) nas redes. As ligações ou *linkages* são os relacionamentos entre empresas que podem ser limitados (estrutura dispersa) ou diversificados em que quase todos os pontos da rede estão interligados (estrutura saturada). Os fluxos dizem respeito ao movimento de bens (fluxos tangíveis) e de informações (fluxos intangíveis) que circulam através das ligações entre os nós (BRITO, 2002).

As redes podem ser abordadas conforme a sua posição que pode ser estrutural ou relacional. Segundo Sacomano Neto (2004) as redes ao serem analisadas conforme a sua posição estrutural podem ser densas ou difusas. A densidade, que é a variável abordada por essa análise, pode ser entendida como a extensão da interconexão entre os atores. E a interconexão pode ocorrer através de contratos, troca de informações, nível de confiança, cooperação, arranjos entre empresas, entre outros. Nas redes densas e coesas a interconexão entre as empresas é maior e as informações são mais refinadas. Nas redes difusas a interconexão é menor, porém ocorre o acesso a informações novas. A variável de análise da posição relacional é a coesão. Coesão é a intensidade dos relacionamentos que podem ser fortes ou fracos.

As redes densas e difusas diferem quanto ao relacionamento com os fornecedores. Nas redes densas e coesas freqüentemente clientes e fornecedores trabalham numa mesma região geográfica. Porém quando há muita dependência por alguns fornecedores o comprometimento é maior e a preocupação em desenvolver novos fornecedores para

suprir possíveis falhas de fornecimento deve ser considerada. Nas redes difusas o número de fornecedores é bem maior, o que dificulta e também ameniza a necessidade de desenvolvimento de fornecedores. Nesse caso, a busca de novos fornecedores não é influenciada pelo posicionamento da empresa focal na rede (SACOMANO NETO, 2004).

Quanto à troca de recursos tecnológicos e organizacionais também ocorrem diferenças conforme a rede. Nas redes densas e coesas ocorre um fluxo maior de informações e recursos pelo tipo de informação, contatos diretos, interdependência, entre outros. E nas redes difusas ocorre a troca de recursos tecnológicos e organizacionais com menos frequência, pois os atores se relacionam com outros atores na busca de novas informações (SACOMANO NETO, 2004).

Redes densas com ligações diretas entre empresas proporcionam a maior confiança e troca de informações caracterizando relacionamentos mais robustos. As redes mais esparsas, com muitas ligações indiretas, facilitam o relacionamento de maior alcance da empresa foco com várias organizações diferentes (NAKANO, 2005). Podemos então compreender que tanto as redes densas quanto às difusas proporcionam vantagens e desvantagens às empresas que fazem parte delas dependendo dos mais variados fatores.

O estudo de redes de empresas tem a sua importância para uma compreensão mais abrangente das cadeias. Existe uma forte interdependência de recursos entre os atores da cadeia de forma direta ou indireta. A troca dos recursos, que podem ser tangíveis ou intangíveis, atinge todos os atores mesmo que sutilmente. A forma e as razões da ocorrência desses eventos ajudam a entender o comportamento das empresas e a dinâmica das cadeias.

Particularmente nesse estudo, a abordagem do conceito de gestão da cadeia de suprimentos e redes de empresas auxilia na investigação e análise da cadeia de suprimentos da indústria de embalagens de papelão ondulado, pois contribui para o entendimento das posições dos atores, suas funções e as relações entre eles.

3 GESTÃO DA CADEIA REVERSA

Esse capítulo aborda o conceito de Gestão da Cadeia Reversa com ênfase nos canais de distribuição reversos de bens de pós-consumo. Inicialmente são abordados conceitos que são freqüentemente relacionados a esse tema: Responsabilidade Social Corporativa e Desenvolvimento Sustentável.

3.1 Logística Reversa e sua Interface com a Responsabilidade Social Corporativa e o Desenvolvimento Sustentável

As pessoas buscam um ambiente mais saudável com o devido respeito aos seus direitos e às leis vigentes, qualidade de vida e melhor aproveitamento dos recursos disponíveis. As empresas que utilizam a logística reversa podem estar contribuindo para esse processo estabelecendo estratégias que satisfaçam os seus *stakeholders*, melhorando a sua vantagem competitiva e a sua imagem corporativa.

“A aplicação da Logística Reversa de Pós-Consumo, além de trazer benefícios monetários e resultados positivos para a imagem corporativa de uma organização, pois é uma demonstração efetiva de que a organização está buscando atuar com responsabilidade ambiental e, conseqüentemente, com responsabilidade social, traz, também, a possibilidade de sustentabilidade no fornecimento de insumos” (SANTOS, BASANESSI e PAVONI, 2006, p.5).

Os autores também comentam que a tendência ao aumento da descartabilidade de bens colabora para o surgimento de projetos de desenvolvimento sustentável e que envolvem toda uma cadeia produtiva.

A reciclagem está associada às práticas de responsabilidade social das organizações, pois beneficia todos os envolvidos: fornecedores, consumidores, governo, meio ambiente, comunidade, colaboradores e acionistas ultrapassando as obrigações formais ou legais e práticas filantrópicas, apoiando uma mudança significativa de atitudes, valores e hábitos (SOUZA, LEAL e SOARES, 2006).

3.1.1 Conceituando a responsabilidade social corporativa

A sociedade espera que a empresa assuma responsabilidades que estão além da produção de bens e serviços como o respeito ao meio ambiente e a valorização do ser humano veiculando sua marca à responsabilidade social e melhorando a sua imagem junto aos consumidores e acionistas (GUEDES, 2000). O conceito de responsabilidade social surge no âmbito da teoria das organizações apoiada na Teoria Geral dos Sistemas⁸ como uma das funções organizacionais de uma empresa (FISCHER, 2002).

A necessidade de adotar práticas de responsabilidade social surge com o entendimento de que a busca de soluções sustentáveis, a melhoria da qualidade de vida e o bem comum não são responsabilidades apenas dos governos, sendo esse argumento reforçado pelo processo de globalização e privatização. Com isso, instituições políticas e sindicais tradicionais têm a sua influência diminuída à medida que novas formas institucionais de sociedade civil vêm surgindo (KARKOTLI, 2002). As organizações empresariais e do terceiro setor são exemplos dessas novas formas que surgem para atender necessidades do público interno e externo através de ações sociais.

Para Ashley et al (2005, p.6):

Responsabilidade Social pode ser definida como o compromisso que a empresa deve ter para com a sociedade, expresso por meio de atos e atitudes que a afetem positivamente, de modo amplo ou alguma comunidade, de modo específico, agindo proativamente e coerentemente no que tange a seu papel específico na sociedade e a sua prestação de contas para com ela. A organização, nesse sentido, assume obrigações de caráter moral, além das estabelecidas por lei, mesmo que não diretamente vinculadas a suas atividades, mas que possam contribuir para o desenvolvimento sustentável dos povos. Assim, numa visão expandida, responsabilidade social é toda e qualquer ação que possa contribuir para a qualidade de vida da sociedade (ASHLEY et al, 2005, p.6).

⁸ Um sistema é definido como um todo organizado formado por elementos interdependentes e cercado de um meio exterior com o qual se relaciona por *input* e *output* através de canais de comunicação (BERTALANFFY, 1973).

“Uma empresa socialmente responsável é aquela que é socialmente responsável em todas as suas relações” (ARRUDA, 2004, p.6). Ferrel, Fraedrich e Ferrel (2001, p.68) define responsabilidade social como “a obrigação da empresa em maximizar seu impacto positivo sobre os *stakeholders* (clientes, proprietários, empregadores, comunidade, fornecedores e governo) e em minimizar o negativo”.

Num encontro com representantes de diversos países, na Holanda em 1998, chamado Conselho Mundial para o Desenvolvimento Sustentável entendeu-se que o conceito de responsabilidade social deve fazer parte do conceito de desenvolvimento sustentável. Ficou então entendido que as dimensões econômica, ambiental e social são os pilares do desenvolvimento sustentável. Assim sendo estabeleceu-se o seguinte conceito:

Responsabilidade Social Corporativa é o comprometimento permanente dos empresários de adotar um comportamento ético e contribuir para o desenvolvimento econômico, melhorando, simultaneamente a qualidade de vida de seus empregados e de suas famílias, da comunidade local e da sociedade como um todo (MELO NETO e FROES, 2001, p.90).

A empresa socialmente responsável toma decisões pensando no bem comum. Ela define ações e práticas de modo a diminuir ou evitar os impactos negativos sobre os seus *stakeholders*. Esse tipo de organização que possui planos e projetos de responsabilidade social e ambiental, em geral, age de forma proativa se antecipando aos problemas sociais que a rodeiam e podem afetá-la, mesmo que em longo prazo.

3.1.1.1 Tipologia da responsabilidade social

Segundo Ferrel, Fraedrich e Ferrel (2001) há quatro tipos de responsabilidade social: legal, ética, econômica e filantrópica.

A dimensão legal segundo Ferrel, Fraedrich e Ferrel (2001) seria a codificação da sociedade do que é certo e errado. Segundo os autores, refere-se ao cumprimento de leis, regulamentos e normas promulgadas pelo governo que estabelece o mínimo de comportamento responsável e são motivadas pela falta de confiança da sociedade para com as empresas.

A dimensão ética da responsabilidade social corporativa diz respeito a comportamentos e atividades esperados, que não estejam necessariamente codificados em lei, e que interessam aos funcionários da empresa e à sociedade.

Na dimensão econômica da responsabilidade social são considerados impactos produzidos pela economia e pela concorrência no que se refere à maneira que os recursos para a produção de bens e serviços são distribuídos numa sociedade e o modo como as empresas se relacionam com os concorrentes, clientes, funcionários, comunidade e o ambiente físico.

A dimensão filantrópica corresponde às contribuições da empresa à sociedade em relação à qualidade de vida e ao bem-estar das pessoas. Segundo Ferrel, Fraedrich e Ferrel (2001) a filantropia estratégica corresponde à prática de vincular ações filantrópicas à estratégia e objetivos da empresa.

Um engano freqüente, para muitas pessoas, é acreditar que a responsabilidade social é apenas filantropia. Segundo os autores, a empresa socialmente responsável é aquela que atua nas quatro dimensões ao mesmo tempo, ou seja, ela deve ser economicamente viável, cumprir as leis, possuir e cumprir normas éticas e praticar a filantropia.

Todas as dimensões da responsabilidade social, citadas pelos autores, envolvem a preocupação com o meio ambiente. Para um gestor consciente da extensão de seus atos é difícil separar o desenvolvimento econômico do ambiente à sua volta. A mudança para essa nova postura poderá contribuir para a melhoria da qualidade de vida de toda a sociedade e para a sustentabilidade do negócio e, conseqüentemente, da economia de um país.

3.1.2 Desenvolvimento sustentável

As exigências relativas à proteção ambiental eram consideradas um entrave ao crescimento produtivo e econômico da empresa. Hoje, a desatenção com os aspectos ambientais é visto como um aumento de custos, perda de mercado e até cessação de

atividade. “Meio ambiente e sua proteção estão se tornando oportunidades para abrir mercados e prevenir-se contra restrições futuras quanto ao acesso a mercados internacionais” (DONAIRE, 1995, p. 35,).

O conceito de Desenvolvimento Sustentável surgiu em 1987 num documento intitulado “*Our common future*” elaborado pela *World Commission Environment and Development* (WCED) que deu a seguinte definição “ [...] desenvolvimento [...] que atenda as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das futuras gerações de atender as suas próprias necessidades”. O conceito foi consolidado na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, a Rio-92, em que foram estabelecidas diretrizes quanto à questão ambiental para as próximas décadas, envolvendo os governos, setores da sociedade e a população em geral.

A principal característica do desenvolvimento sustentável é que ele sustenta o meio ambiente e a produção da empresa ao mesmo tempo (KINLAW, 1997). Segundo Nalini (2003) a ecologia sustenta o desenvolvimento de uma economia, a exaustão da primeira resultará no desaparecimento da segunda. “Só existe economia, porque a ecologia lhe dá suporte” (NALINI, 2003, p. 149).

Valle (2004, p. 28) define desenvolvimento sustentável como “atender as necessidades da geração atual sem comprometer o direito das futuras gerações atenderem as suas próprias necessidades”. Para o autor nessa definição há dois conceitos importantes que são: o das necessidades e de limitação. As necessidades podem variar de uma sociedade para outra, mas devem ser satisfeitas a fim de garantir o mínimo de condições dignas de vida a todos, sem distinção. E a limitação dos recursos naturais que leva a necessidade de desenvolver tecnologia que permita a conservação e renovação destes.

O autor conclui que o conceito de desenvolvimento sustentável garante que uma economia saudável só se mantém com o meio ambiente sadio. Assim como, a proteção ambiental não pode ser alcançada e mantida sem que haja a atividade econômica produtiva.

Uma pesquisa de 2004 do Instituto ADVB de Responsabilidade Social, que faz parte da Associação dos Dirigentes de Vendas e Marketing do Brasil (2004), em que foram avaliados programas de responsabilidade social de 7180 empresas brasileiras das cinco regiões do país, revelou que 72% desses programas têm atividades voltadas ao meio ambiente.

A produção excessiva com o uso não-sustentável dos recursos naturais é a principal fonte de riscos para o meio ambiente. Segundo Shrivastava (1995), risco é tudo aquilo que afeta a natureza causando danos irreversíveis, freqüentemente, invisíveis. Nessa visão, a gestão de empresas não se limita apenas ao aperfeiçoamento de variáveis como o lucro, produtividade, trabalho e crescimento. As empresas têm que mudar o foco da produção para o foco que considerem os riscos, administrando variáveis que causam danos ao meio ambiente.

De forma prática, o meio de tomar decisões baseadas no desenvolvimento sustentável é através da Gestão Ambiental. O reconhecimento da gestão do ambiente como prioridade numa organização é determinante para o desenvolvimento sustentável. O ponto de partida para a concepção de um modelo de gestão ambiental é adotar o enfoque sistêmico. Nesse contexto a empresa é vista como um conjunto de partes interdependentes e em permanente interação, ou seja, “um macrossistema aberto que interage com o meio ambiente” (ANDRADE, TACHIZAWA e CARVALHO, 2002). A gestão ambiental exige a mudança do pensamento mecanicista para o pensamento sistêmico em que a percepção do mundo como máquina cede lugar a percepção do mundo como um sistema vivo. (TACHIZAWA, 2002).

Gestão ambiental consiste em um conjunto de medidas e procedimentos bem definidos que, se adequadamente aplicados, permitem reduzir e controlar os impactos introduzidos por um empreendimento sobre o meio ambiente. O ciclo de atuação da gestão ambiental, para que esta seja eficaz, deve cobrir desde a fase de concepção do projeto até a eliminação efetiva dos resíduos gerados pelo empreendimento depois de implantado e durante o seu funcionamento (VALLE, 2004, p.69.).

A gestão ambiental deve permitir a melhoria contínua das condições do meio ambiente, da segurança e saúde ocupacional dos colaboradores e das relações com a sociedade que interage com a organização. Também deve ser considerada a sinergia com o sistema de gestão já implantado ou que venham a ser implantados no futuro. É de fundamental importância que os gestores mantenham a visão holística em suas decisões quanto à qualidade, meio ambiente, segurança, saúde, ética e responsabilidade social.

3.2 Conceito de Gestão da Cadeia Reversa

A diferenciação de produtos e serviços coopera para um melhor desempenho da empresa no mercado competitivo. Em logística essa diferenciação é uma grande vantagem competitiva para a empresa em relação à concorrência, pois proporciona valor ao cliente. A logística pode contribuir para o sucesso das organizações não apenas pela entrega precisa de produtos, mas também por promover suporte após sua venda ou consumo (CHAVES e MARTINS, 2005).

A logística tradicional apresentava uma direção única, abordando a movimentação de produtos da origem até o destino final, desconsiderando o tratamento de resíduos gerados, tais como a movimentação; a reutilização e a reciclagem. O resultado é o acúmulo de resíduos sem a devida destinação (GOTO, KODA e PEREIRA, 2006).

Recentemente há uma preocupação crescente com o retorno de bens, bem como com o destino dos resíduos que a empresa gera tanto do ponto de vista do processo quanto do produto final. As empresas têm os mais variados motivos para se ocuparem da Gestão da Cadeia Reversa ou, como é mais frequentemente denominada, a Logística Reversa que:

[...] é a área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, por meio de canais de distribuição reversos agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, de imagem corporativa, entre outros (LEITE, 2003, p.16).

A logística reversa corresponde ao fluxo de bens oposto à logística convencional e pode ser entendida como o processo de planejamento, implementação e controle do fluxo de matérias-primas, de estoque em processo, produtos acabados e todo o fluxo de informação inerente; do ponto de consumo até o ponto de origem, com o objetivo de recapturar valor ou realizar um descarte adequado.

“Logística reversa compreende todas as atividades que envolvem a gestão, processamento, redução e disposição de resíduos nocivos e não nocivos provenientes da produção, embalagens e do uso de produtos, incluindo os processos de distribuição reversa” (STEVEN, 2004, p.164). Os bens que fluem regularmente do fornecedor ao cliente às vezes fluem ao contrário, do cliente ao fornecedor configurando-se na logística reversa. O fluxo reverso se inicia quando o cliente devolve bens por algum motivo (CRANDALL, 2006).

A logística reversa diz respeito à integração de produtos usados e obsoletos que retornam à cadeia de suprimentos como fonte de recursos valiosos. Fatores econômicos, mercadológicos e legais levam cada vez mais as empresas a fazerem exame quanto ao retorno e recuperação dos produtos após o uso (DEKKER et al, 2004). Em geral, a logística reversa é vista como algo não desejado da Gestão da Cadeia de Suprimentos, como um custo necessário de negócio, uma tendência reguladora ou uma iniciativa "verde". Porém, cada vez mais ela vem sendo abordada pelas empresas como uma atividade estratégica que pode aumentar competitividade da cadeia de suprimentos em longo prazo (CLOSS e MOLLENKOPF, 2005).

Essa abordagem da logística surge para tratar necessidades relativas à satisfação do cliente, retorno dos produtos e atendimento às demandas ambientais. O conceito de logística reversa vem evoluindo devido às oportunidades que ela proporciona e, com isso, percebe-se um crescente interesse empresarial nesse assunto devido aos benefícios econômicos e ambientais (ALBERTO, PRADO FILHO e RIBEIRO, 2006).

Logística reversa pode ser entendida como o movimento do material do ponto de consumo ao local de origem. O termo tornou-se um termo geral para denominar esforços que reduzem o impacto ambiental na cadeia de suprimentos. Atividades como redução de fontes e substituição de material têm um impacto significativo em logística.

Porém, estas e outras atividades motivadas por considerações ambientais poderiam ser mais adequadamente chamadas de "logísticas verdes" ou "logísticas ambientais" que seriam os "esforços para medir e minimizar o impacto ambiental de atividades de logística" (ROGERS e TIBBEN-LEMBKE, 2001, p.1). Os autores defendem que práticas de logística reversa podem ser estratégicas para a empresa tornando-a mais competitiva e que a gestão adequada da logística reversa proporciona não só a redução de custos, mas também o aumento de renda.

“Logística Reversa é o processo de planejar, implementar e controlar o eficiente e efetivo fluxo de entrada e estocagem de bens secundários e informações relativas opostas à tradicional cadeia de suprimentos com o propósito de recuperar valor ou prover disposição correta” (FLEISCHMANN, 2001, p.6). A logística reversa engloba três aspectos:

- é o resultado da crescente diversidade dos sistemas logísticos. Tradicionalmente a logística é vista como uma estrutura de “mão única”, porém com o crescente volume de bens retornados os fluxos reversos não podem ser vistos como um sistema segregado ou à parte. Todo o sistema logístico deve ser compreendido a partir de uma visão holística;
- refere-se ao uso de bens secundários cujo seu uso original foi completado ou não, ou seja, ela deriva do uso anterior de um bem que foi criteriosamente planejamento e executado. O objetivo da logística reversa é maximizar o valor econômico dos bens recuperando-os ou providenciando a sua disposição correta;
- concluindo, a logística reversa é uma forma especial de entrada de bens na cadeia de suprimentos.

A Gestão de Retornos ou *Returns Management* é o processo do fluxo no sentido oposto, ou seja, na direção do fornecedor original (montante). Esse processo é considerado importante em muitos setores da indústria representando uma forte vantagem competitiva em alguns mercados, e num médio prazo, vai se tornar uma necessidade competitiva. Em muitos países o processo reverso é motivado pelas questões legais relacionadas ao respeito e não-agressão ao meio ambiente. Os fluxos reversos precisam ser gerenciados de forma mais efetiva, principalmente os relativos à: embalagens e recipientes utilizados no transporte e os produtos após o fim de suas vidas úteis. “A

regra simples e clara que tende a vigorar cada vez mais é a de que quem produz é responsável pelo produto após a sua vida útil” (PIRES, 2004, p. 243).

Logística Reversa engloba várias atividades como a devolução de produtos por critérios de avaliação de qualidade, data de validade do produto, responsabilidade por conseqüências danosas, legislações que fomentam a reciclagem de contêineres e outras embalagens (BOWERSOX, CLOSS e COOPER, 2006). Para esses autores o ponto principal da logística reversa é controlar riscos potenciais à saúde. Os autores também afirmam que a necessidade de logística reversa surge com o apoio ao ciclo de vida do produto que se constitui um mercado promissor e exigente, porém acarreta o aumento dos custos logísticos. “O apoio ao ciclo de vida exige uma logística completa, do início ao fim. Esse apoio logístico *cradle to cradle*⁹ ultrapassa a logística reversa ou a reciclagem, para incluir a possibilidade de serviços pós-venda, revenda de produtos e disponibilidade de produtos” (BOWERSOX, CLOSS e COOPER, 2006, p.148).

O foco central da logística reversa é a recuperação do valor de bens através de seu retorno ao ciclo produtivo com a utilização estratégias relativas às questões ambientais, relacionamento com o cliente e imagem corporativa (SABBADINI, PEDRO e BARBOSA, 2005). Com a logística reversa é possível fechar o ciclo de uma cadeia de suprimentos ao gerenciar os seus resíduos sólidos gerando lucratividade através da redução de custos e melhoria da imagem corporativa ambientalmente responsável, além de ser uma oportunidade de negócios e geração de novos empregos e renda (FELIZARDO, 2003).

O conceito de logística reversa está ligado a um conceito mais amplo de “ciclo de vida do produto” seja do ponto de vista logístico, financeiro ou ambiental. Do ponto de vista logístico a empresa deve preparar-se para gerenciar fluxos reversos, pois os bens tornam-se obsoletos, danificam-se ou não funcionam e devem retornar para o ponto de origem aonde serão descartados, reparados, reutilizados ou reciclados. Quanto ao ponto de vista financeiro, são incluídos não só os custos da cadeia direta, mas também os relativos ao gerenciamento do fluxo reverso como a redução de custos com a

⁹ De ponta a ponta. A idéia de uma logística de 360 graus, ou seja, desde a origem, passando por todos os processos e voltando à origem.

reciclagem. A visão ambiental leva a compreensão do impacto que um produto provoca no meio ambiente durante toda a sua vida. Essa reflexão baseada numa visão sistêmica é importante no planejamento do uso dos recursos logísticos em todas as fases de ciclo de vida do produto (LACERDA, 2002), incluindo o seu retorno na cadeia.

A redução de ciclo de vida de um produto traz alguns problemas para o gerenciamento logístico exigindo prazos sempre menores (GOMES e RIBEIRO, 2004). O apoio ao ciclo de vida de um produto deve ser um dos objetivos operacionais da logística moderna. Não tem como formular estratégias logísticas competentes sem incluir a necessidade da logística reversa (BOWERSOX e CLOSS, 2001). Tais estratégias podem ser pela necessidade de retirada de um produto em circulação que esteja comprometendo a saúde ou segurança do consumidor ou para direcionar o descarte responsável de materiais.

A preocupação crescente com o meio ambiente e o aumento rápido na introdução e uso de novas e avançadas tecnologias conduz para o crescente interesse na *Reverse Logistics and Repair Services* (RLRS). Esse novo foco criou problemas significantes para algumas empresas e oportunidades de renda muito lucrativas para outras. Porém, podem ocorrer problemas quando os gestores não enxergam a oportunidade de mercado e não conseguem oferecer uma solução ao usuário final. A situação piora pela inabilidade dos fornecedores em entender completamente as dimensões e exigências do mercado e as necessidades dos clientes (BLUMBERG, 1999).

Segundo o autor a demanda econômica da Logística Reversa ocorre por dois fatores muito diferentes. Primeiro, o valor econômico de reciclar e reutilizar, como materiais de alta tecnologia. Segundo, as exigências legais das "Leis Ambientais", particularmente na Europa, exigindo que os fabricantes sejam completamente responsáveis pelos produtos durante todo o seu ciclo de vida.

Segundo Closs e Mollenkopf (2005) para compreender como a logística reversa pode criar valor, é necessário entender esse processo sob o ponto de vista do marketing e da logística. De uma perspectiva de marketing, uma operação de lucros efetiva pode aumentar as percepções de clientes relativas à qualidade do produto, ajuda minimizar a

compra de risco e auxilia na reputação demonstrada na boa cidadania corporativa. Sob uma perspectiva de logística, produtos devolvidos que sejam controlados eficazmente na expedição e podem ser reinseridos na cadeia de suprimentos, como produtos remanufaturados ou novos, proporcionam renda adicional, redução dos custos operacionais com produtos fora do prazo de validade, defeituosos ou antiquados.

Nos Estados Unidos, as agências reguladoras começam a exigir de suas empresas um tratamento adequado aos bens descartados através da organização de seus canais reversos (ANDEL e AICHLMAYR, 2002). O volume de atividade global da logística reversa na economia é grande e vem crescendo. O tamanho, a extensão e o impacto da logística reversa variam de acordo com a indústria, a posição de canal e o tipo de canal de distribuição. Em algumas indústrias específicas as atividades de logística reversas podem ser críticas para a empresa. Geralmente, quando o valor do produto ou a taxa de retorno é grande, o esforço em melhorar os processos de retorno é maior (ROGERS e TIBBEN-LEMBKE, 2001).

Apesar do interesse muitas empresas não têm definido claramente em seus processos a logística reversa devido ao baixo percentual que essa atividade representa em relação à logística direta. Com isso ocorre a falta de sistemas de informações específicos dessas atividades como o gerenciamento de resíduos, por exemplo, que poderia desafogar espaços, desobstruir o processo produtivo e adequar a empresa às exigências legais existentes (GUARNIERI et al, 2006).

Lacerda (2002) aponta alguns fatores críticos que podem contribuir para o melhor desempenho dos processos da logística reversa. São os seguintes:

- Ter bons controles de entrada: identificar o estado do material para certificar-se que é possível a sua remanufatura ou reciclagem.
- Manter processos padronizados: considerar a logística reversa como um processo regular e constante para possibilitar maior controle e garantir melhorias.
- Adotar tempo de ciclo reduzido: encaminhar os bens logo que identificada a possibilidade de reciclagem, remanufatura ou retorno para reduzir custos e desocupar espaços.

- Sistemas de informação eficientes para rastrear produtos retornados, tempo de ciclo, desempenho dos fornecedores. Esse é um grande desafio visto que o processo de logística reversa sofre muitas variações.
- Ter uma rede logística planejada assim como nos fluxos diretos. Nem sempre é possível usar a mesma estrutura da cadeia direta na cadeia reversa. Uma das condições para ter instalações próprias no fluxo reverso é ter escala suficiente para isso.
- Manter relações colaborativas e de confiança com clientes e fornecedores.

A rede ou estrutura da logística reversa apresenta algumas características comuns a vários setores econômicos: a incerteza de suprimentos, o grau de centralização e avaliação de escolhas e a inter-relação entre os fluxos diretos e reversos (DEKKER et. al, 2004).

A incerteza de suprimentos é característica da logística reversa e uma das razões é que o retorno de bens e seus ganhos não são facilmente contabilizados (DEKKER et. al, 2004). Uma empresa que opera num sistema de produto recuperável confia no retorno de produtos usados para ser utilizado como matéria-prima através de novos sistemas (conserto, remanufatura, desmanche e reciclagem). Porém, o retorno de produtos usados é considerado um processo exógeno que não pode ser controlado pela empresa. (GUIDE JR. e WASSENHOVE, 2001).

A segunda característica é o grau de centralização e avaliação de escolhas, que está diretamente ligado à incerteza de suprimentos e envolve decisões como: a coleta de bens retornados perto das empresas que irão recuperá-los, a utilização de tecnologias adequadas e mão-de-obra especializada.

Por fim, a terceira característica é a necessidade de sinergia entre os fluxos diretos e reversos para alcançar economias de escala (DEKKER et.al, 2004) e ajudam a manter sincronismo das ações para evitar a superposição de atividades ou a falta de ações. A falta de sincronismo e do monitoramento dos processos pode prejudicar a redução dos ciclos de retorno dos produtos, fator crítico que afeta diretamente a eficiência do processo de Logística Reversa (SANTOS, BASANESSI e PAVONI, 2006).

3.2.1 Fluxos diretos e reversos dos bens de pós-venda e bens de pós-consumo

As razões para entrada de bens secundários em direção oposta à logística tradicional são: pelo retorno de bens no fim de sua vida útil, por retornos comerciais, retornos por garantia, refugo de produção e de produtos e descarte de embalagens (FLEISCHMANN, 2001). A forma de retorno e o destino permitem a classificação desses bens em: pós-venda e pós-consumo.

Para compreender a logística reversa se faz necessário entender essa diferença. Conforme a figura 2, o fluxo direto corresponde à movimentação de bens feitos a partir de matérias-primas virgens ou primárias que são processadas e transformadas. Esses bens chegam ao mercado primário por meio de atacadistas e distribuidores, são comercializados no varejo e para chegar o consumidor final. Os bens após serem consumidos ou não, são descartados podendo retornar ao mercado pelos canais de distribuição reversos.

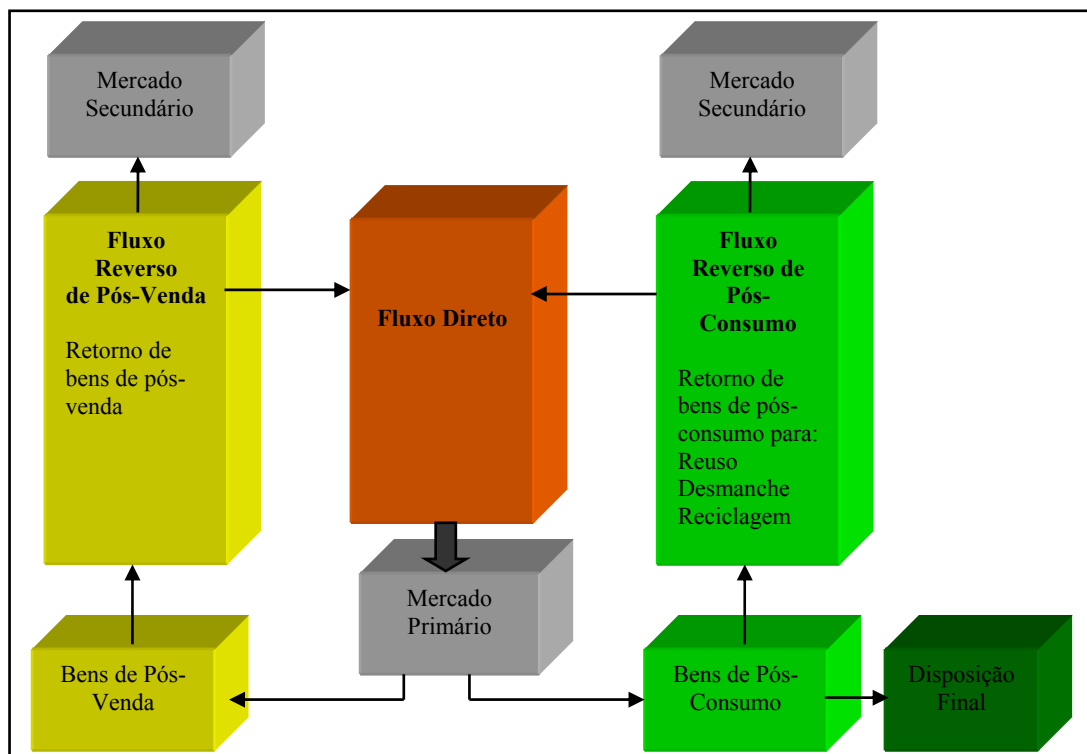


Figura 2: Fluxos Diretos e Reversos de Bens de Pós-Venda e Bens de Pós-Consumo

Fonte: Adaptado de Leite (2003, p. 5)

Tanto os bens de pós-venda quanto os bens de pós-consumo retornam ao fluxo reverso por vários motivos e podem ser comercializados novamente no mercado secundário ou primário conforme o seu estado após a recuperação. O mercado primário representa o ambiente onde são comercializados os bens que foram produzidos com matéria-prima primária ou foram recuperados e apresentam condições semelhantes a esses bens. O mercado secundário corresponde ao ambiente onde são comercializados bens recuperados que não apresentam condições para retornar ao mercado primário. Quanto à “Disposição Final” (ver figura 2) corresponde ao destino de bens no fim de vida útil ou que não foram devidamente descartados, dos quais seriam: o aterro sanitário, lixão ou incineração.

3.2.1.1 Fluxos diretos e reversos dos bens de pós-venda

Os bens de pós-venda são aqueles que retornam à cadeia de suprimentos por vários motivos, sendo reintegrados através do mercado primário ou secundário. No caso dos bens de pós-venda, o retorno ao mercado primário ocorre quando o produto é recuperado, seja na sua totalidade ou os seus componentes, e podem ser comercializados como de primeiro uso ou novos. O retorno ao mercado secundário ocorre quando não foi possível a recuperação do bem de pós-venda, seja na sua totalidade ou em partes, podendo ele ser comercializado como de segunda mão ou usado (LEITE, 2003.). A logística reversa de pós-venda é aplicada com o objetivo de *recall*, troca e consertos de produtos (MOLLENKOPF et al, 2005).

Os bens de pós-venda ou pós-fornecimento podem retornar pelos seguintes motivos: erros de pedido, defeito de fabricação, contaminação, excesso de estoque ou de pedido, vendas não realizadas, produtos fora de linha ou de uso e retorno de embalagens de embarque (ARIMA e BATAGLIA, 2003). Os artigos de vestuário vendidos por catálogos, por exemplo, apresentam uma taxa de retorno de 10 a 30% nos Estados Unidos (STUART et. al., 2005).

Outros motivos do retorno dos bens de pós-venda seriam: problemas de desempenho do produto ou de garantias podendo ocorrer em diferentes etapas da distribuição direta e entre quaisquer membros da cadeia como, por exemplo: do consumidor final para o

varejista. Os produtos retornam por apresentar por consignação, liquidação de estação, desova de estoques, substituição de componentes, *recall*, produtos sazonais, defeitos causados por transporte, retorno do *e-commerce*, por imposições legais como no caso de baterias, celulares, pneus, entre outros.

A revalorização dos bens de pós-venda, após entrarem no canal de distribuição reversa, pode ocorrer de várias formas: após conserto, remanufatura ou reciclagem podem retornar ao mercado primário ou ir para o mercado secundário como bem de segunda linha; ou podem ser doados para a caridade; ou ainda se findar a sua vida útil podem ser encaminhados para a disposição final (ver figura 2) (LEITE, 2003).

“Empresas que projetam uma logística reversa efetiva são capazes de reaver valor ao reduzirem a quantidade de produtos que poderiam ser rejeitados ou vendidos com descontos. Uma estratégia integrada impecável não pode ser formulada sem uma revisão cuidadosa de requisitos de logística reversa” (BOWERSOX, CLOSS e COOPER, 2006, p.148). Conforme esses autores, a logística reversa de pós-venda ajuda a manter o inventário regular e controlado e as empresas podem obter um fluxo de caixa significativo pela reforma, reciclagem e disposição de produtos danificados e com defeito.

A disposição final é “o último local do destino para o qual são enviados produtos, materiais e resíduos em geral sem condições de revalorização” (LEITE, 2003, p.7). O autor considera que as disposições finais seguras são os aterros sanitários controlados. E a disposição final não controlada seria o depósito dos resíduos sem controle e que provocam poluição ambiental, ou seja, o despejo de resíduos em lixões, em rios, córregos, terrenos, entre outros. Pesquisa nos Estados Unidos revelou que restrições crescentes quanto ao despejo de lixo em aterros e os seus custos fizeram da disposição uma opção menos atraente (ROGERS e TIBBEN-LEMBKE, 2001).

Ao adquirir um bem, o cliente não quer correr risco e incluirá essa consideração ao selecionar um fornecedor. A logística reversa dos bens de pós-venda reduz o risco do cliente ao comprar um produto que pode ser devolvido facilmente. Outra vantagem da organização dos canais reversos é que permite à empresa maior agilidade no retorno dos

bens e na desova de estoques que não foram vendidos conforme o esperado (ROGERS e TIBBEN-LEMBKE, 2001). Além da redução dos riscos a logística reversa bem gerenciada incentiva a compra pela *Internet*, agiliza a resposta ao consumidor e agrega valor aos serviços de pós-venda da empresa (COSTA, 2006).

O fato de lidar com produtos não vendidos, em mercados tão competitivos, é preocupante. A organização dos canais reversos pode proporcionar a recuperação de parte do valor investido no processo produtivo, principalmente se o produto é retornado sem consumo. A empresa que se beneficia do processo de logística reversa pode obter melhor vantagem competitiva, maiores lucros e a construção e preservação da imagem (LEITE, BRITO e MACAU, 2005).

Nos canais reversos dos bens de pós-venda reside a necessidade de considerar ambos, a logística direta e reversa, devido ao fato de que o canal de distribuição direto torna-se o canal de distribuição reverso no retorno ao ciclo de negócios. Tradicionalmente ambas as organizações, de produção e distribuição, utilizam os canais diretos para completar as suas atividades da logística reversa. Isto é devido às exigências do serviço que deve ser rápido e ágil enquanto é mantido o contato com clientes para evitar o compartilhamento de dados confidenciais sobre os produtos e a perda clientes para terceiros (BLUMBERG, 1999). O autor estima que em 1996 o custo total da logística reversa dos produtos eletroeletrônicos nos Estados Unidos foi de 4,7 bilhões. Em 2002, segundo Richardson (2002), o retorno de produtos eletrônicos seria de US\$ 11 bilhões com custo de até US\$ 2,5 bilhões para a sua viabilização.

O processo de comercialização de um produto não acaba na sua entrega, pois por vários motivos, este pode apresentar problemas e retornar para o fornecedor. Esse é um ponto chave visto que qualquer problema operacional nesta etapa pode provocar a perda de todo o trabalho construído e efetuado pelas atividades de comercialização, ocasionando a perda do cliente e a queda da rentabilidade da empresa (GIACOBO, CERETT e ESTRADA, 2003).

O retorno dos bens de pós-venda é uma extensão do serviço ao cliente, que é parte integrante da logística tradicional. Esse processo é efetivado pelas próprias empresas ou por empresas terceirizadas especializadas na recuperação do valor econômico e no retorno desses bens ao mercado. As empresas de comércio eletrônico podem a logística reversa, pois a imagem delas depende muito da satisfação do cliente em todo o processo deste tipo de comercialização. Por isso muitas empresas que vendem seus produtos “virtualmente” possuem políticas flexíveis quanto à devolução e troca de mercadorias.

3.2.1.2 Fluxos diretos e reversos dos bens de pós-consumo

Tradicionalmente, a logística reversa era uma atividade primária de atendimento ao consumidor relativo à devolução de produtos pelos mais variados motivos. Porém, a definição de logística reversa envolve uma perspectiva ambiental holística que focaliza principalmente o retorno de bens recicláveis ou reutilizáveis provenientes de uma cadeia de suprimentos regular (REYES e MEADE, 2006).

Os bens de pós-consumo são aqueles descartados após o seu uso ou consumo. São bens duráveis, semiduráveis ou descartáveis que apresentam ciclo de vida útil de algumas semanas ou anos. Entende-se por vida útil de um bem o tempo decorrido desde a sua produção até o momento que o primeiro possuidor se desfaz ou se desembaraça dele. Tal desembaraço pode ocorrer de duas formas: pela extensão de sua vida útil através de outros possuidores ou pela disponibilização do bem por outras vias como o lixo urbano, as coletas seletivas, as coletas informais, entre outras. A coleta seletiva faz com que o bem passe à condição de bem de pós-consumo. Nessa definição, que difere do ponto de vista econômico, os bens produzidos se classificam em: bens descartáveis, semiduráveis e duráveis (LEITE, 2003).

Os bens descartáveis têm vida útil média de algumas semanas, raramente superior a seis meses, por exemplo: as embalagens, brinquedos, jornais, revistas, suprimentos para computadores, entre outros. Os bens semiduráveis apresentam vida útil de meses, raramente superior a dois anos, e sob o ponto de vista da logística reversa apresentam características de descartável ou de um bem durável conforme a situação, por exemplo: baterias de veículos e celulares, revistas específicas, computadores e periféricos. Os

bens duráveis são produzidos para satisfazer as necessidades sociais, incluindo os bens de capital, e apresentam vida útil média de anos e até de algumas décadas, como exemplo tem-se: os automóveis, eletrodomésticos, eletroeletrônicos, máquinas, edifícios, aviões, etc (LEITE, 2003).

Nos canais reversos também ocorre a reciclagem dos resíduos industriais que são sobras não utilizadas em reciclagens internas da empresa, materiais como sucatas ou bens duráveis inservíveis, entre outros. Um exemplo é a reciclagem interna do ferro no Brasil que atinge taxas entre 40 e 50% , um índice muito alto. Porém a tendência é reduzir esse índice em muitos setores devido às pesquisas, uso de novas tecnologias e de programas de qualidade.

As atividades da logística reversa possuem um considerável nível de incerteza que dificulta a sua operacionalização como: pontos dispersos de coleta de bens de pós-consumo, dificuldade de cooperação entre os envolvidos, baixo valor agregado dos bens a serem recuperados ou reciclados, entre outros (ALBERTO, PRADO FILHO e RIBEIRO, 2006).

Os bens de pós-consumo, dependendo da extensão de sua vida útil, são destinados ao mercado primário ou secundário. A sua revalorização ocorre através do reuso, desmanche ou reciclagem.

3.2.1.2.1 Reuso ou reutilização e desmanche

O reuso ocorre quando o bem de consumo, durável ou semidurável, ainda apresenta condições de uso e pode ser comercializado como de segunda mão até o fim de sua vida útil; como exemplo tem-se o mercado de veículos usados. Os materiais passíveis de reuso são comercializados com a mesma função que foi produzido, sem haver remanufatura. O reuso ou reutilização de resíduos diz respeito à valorização de bens e materiais que seriam descartados, mas que ao invés disso é obtida receita com a sua venda, reaproveitamento num processo produtivo, utilização como combustível, entre outros (LEITE, 2003). Engradados, garrafas retornáveis, reservatórios, *pallets* e caixas

reutilizáveis também são exemplos de materiais que podem ser reutilizados (FLEISCHMANN, 2001).

Na movimentação e transporte de bens é possível a reutilização de *pallets*, *containers* e embalagens como caixas de madeira e engradados que possibilitam redução de custos considerável. Muitas empresas produtoras, centros de distribuição e varejistas são fontes concentradas desse tipo de embalagens consideradas relativamente limpas. Outros materiais utilizados no transporte e movimentação de produtos, como o filme de polietileno, espuma plástica e insumos de arqueamento; também podem ser reciclados.

Anualmente são fabricados milhões de produtos com ciclos de vida mais curtos e isto conduz a um número enorme de produtos obsoletos que entram num fluxo de desperdício. A disposição final destes produtos é um problema para o ambiente e um grande potencial de fluxo de produtos usados para operações de reuso. O mercado consumidor de eletrônicos têm o maior potencial de crescimento de atividades de reuso, pois os volumes são altos e os ciclos de vida de produto são crescentemente curtos (GUIDE JR. e WASSENHOVE, 2001).

Para esses autores há dois tipos de sistemas que ajudam na captação de produtos dos usuários finais para o reuso: o sistema *waste stream* e o sistema *market-driven*. O sistema *waste stream* consiste em desviar produtos descartados de aterros de lixo fazendo com que os produtores se responsabilizem pela sua coleta e reutilização. Um sistema *market-driven* consiste em utilizar incentivos financeiros para motivar os usuários finais a devolverem os seus produtos para uma empresa especializada na sua reutilização.

Para uma melhor reutilização é importante que o produto seja projetado facilitando a sua desmontagem para o aproveitamento de peças e componentes. A padronização de peças também é importante, pois elas podem ser reaproveitadas em vários produtos. Um exemplo é a indústria automobilística que têm investido em processos de desmontagem rápida para o reaproveitamento e reciclagem de peças de automóveis. Outro exemplo é a reutilização da água em empresas de vários setores como a própria indústria automobilística, de celulose e papel, entre outras (MOURA, 2002).

O desmanche é um sistema de revalorização em que o bem durável de pós-consumo é desmontado e seus componentes separados. Ocorre quando o bem retornado não funciona mais conforme o seu projeto inicial e seus componentes têm valor de uso. Os que estão em condições de uso são encaminhados, diretamente ou após manufatura, ao mercado de usados. Os materiais sem condições de serem reaproveitados são destinados a aterros sanitários ou são incinerados (LEITE, 2003).

3.2.1.2.2 Reciclagem

A reciclagem é uma forma de reaproveitamento de matérias-primas em que são produzidos novos materiais a partir de sobras e materiais usados que são captados do mercado, reprocessados e comercializados novamente (MOURA, 2002). Na reciclagem os materiais constituintes dos produtos descartados são extraídos industrialmente e transformam-se em matérias-primas, chamadas recicladas ou secundárias, que serão utilizadas na fabricação de novos produtos (*Council of Supply Chain Management Professionals*, 2006).

Reciclar é refazer o ciclo, trazer de volta à origem sob forma de matérias-primas, materiais que não se degradam facilmente e podem ser reprocessados mantendo as suas características básicas. Segundo a agência ambiental norte-americana EPA, reciclagem é a ação de coletar, reprocessar, comercializar e utilizar materiais que foram considerados lixo (VALLE, 2004).

A tecnologia do processo de reciclagem industrial de um produto ou material é definida como aquela que garante a extração e revalorização do material visado do produto de pós-consumo em condições econômicas e de acordo com as especificações de qualidade necessárias para substituir as matérias-primas novas nos processos industriais (LEITE, 2003, p. 174).

As vantagens da reciclagem só podem ser compreendidas após a análise de ciclo de vida do produto. Em geral no processo produtivo que envolve a reciclagem há economia de energia e dos custos da matéria-prima. A reciclagem apresenta vantagens como: a preservação da vida de bens ambientais esgotáveis, a redução de 40% do volume de

resíduos urbanos que permite a extensão da vida útil de aterros e a geração de empregos de pessoas com baixa qualificação dando-lhes condições de sobrevivência (MOURA, 2002).

O processo de reciclagem deve ser economicamente viável para ser auto-sustentável. É importante que haja um mercado para absorver os bens produzidos com matéria-prima reciclável. Não deve haver o uso de materiais tóxicos ou consumo alto de água e energia. Deve haver infra-estrutura que viabilize a coleta seletiva, em geral subsidiada pelos governos. O reprocessamento deve ser próximo aos locais de coleta e separação para que os custos com transporte não inviabilizem essa atividade. Em geral, a coleta seletiva custa oito vezes mais que a coleta comum (MOURA, 2002). Segundo o autor as motivações para a adoção de processos de reciclagem são: razões altruístas, razões econômicas, obrigações legais e o conhecimento dos danos ambientais.

O processo de reciclagem apresenta características conforme o tipo de material, as suas fontes, as formas de destino e o nível de recuperação desse material (STEVEN, 2004), conforme o quadro 1.

Quanto ao tipo de material podem ser resíduos, embalagens e produtos usados. Quanto às fontes desses materiais derivam da indústria e de unidade domiciliar. Quanto ao seu destino pode ser a remanufatura, incineração ou aterro sanitário.

Tipo de material	resíduos	embalagens	produtos usados
Fonte	empresas		unidade domiciliar
Destino	remanufatura	incineração	aterro sanitário
Nível de recuperação	nível de produto	nível de componente	nível de material

Quadro 1: Classificação do Processo de Reciclagem

Fonte: adaptado de Steven (2004, p. 170).

Por fim, quanto ao nível de recuperação a classificação abrange:

1. recuperação a nível de produto: em que é agregado valor aos resíduos de materiais;
2. recuperação a nível de componente: quando alguns componentes do produto são recuperados, também conhecido como canibalização;
3. recuperação a nível de material: quando ocorre a recuperação do material mantendo a sua funcionalidade.

A reciclagem de materiais é uma fonte alternativa de matéria-prima. No Brasil as atividades ligadas à reciclagem são motivadas pelas questões ambientais e, principalmente, sociais constituindo-se numa forma desumana de subemprego quando não há a assistência de instituições públicas, privadas ou do terceiro setor.

Dependendo da complexidade e dos atores envolvidos a estrutura da indústria da reciclagem pode ser: reciclagem interna, reciclagem entre unidades e redes de reciclagem (STEVEN, 2004).

A reciclagem interna é quando os resíduos de produção são utilizados no mesmo ou em outro processo produtivo, mas na mesma empresa. A reciclagem entre unidades ocorre com a troca de resíduos entre duas empresas independentes legal e economicamente. Esse tipo de cooperação faz com que um material de baixo valor seja considerado de alto valor.

A rede de reciclagem ocorre quando uma empresa não está envolvida somente com uma unidade recicladora, mas sustenta várias relações com outras empresas que ofertam ou demandam resíduos. Essas relações multilaterais desenvolvem uma rede com o passar do tempo. O desenvolvimento dessa rede reversa parece com a formação da rede direta. As duas redes devem estar ajustadas entre si para obter sucesso econômico. As redes de reciclagem proporcionam vantagens de ordem econômica e ambiental.

A logística reversa de pós-venda se utiliza boa parte dos canais de distribuição direta. Já a logística reversa de pós-consumo necessita de uma estrutura própria de canal formada por empresas especializadas conforme a natureza do material ou bem de pós-consumo

(LEITE, 2003). Como exemplos: papel, papelão, alumínio, ferro, aço, baterias de veículos, etc; que são materiais bem diferentes entre si e, portanto, precisam de estrutura específica devido à sua natureza.

3.2.2 Canais de distribuição reversos (CDRs) dos bens de pós-consumo

A logística reversa tem algumas implicações de custo e pode ser difícil ilustrar o impacto em receita. Em geral as empresas focalizam mais freqüentemente os custos na gestão de lucros, ao invés da receita. Para ter êxito com a receita os canais reversos precisam ser administrados agressivamente (CLOSS e MOLLENKOPF, 2005).

Principalmente devido ao fato do valor econômico da cadeia reversa não ser muito fácil de mensurar, geralmente são relacionadas quantidades retornadas ao ciclo produtivo pelos canais reversos com as quantidades produzidas pela cadeia produtiva direta. Como exemplos têm-se as latas de alumínio que, no Brasil, a economia reversa representa 95,7% da economia direta, ou seja, do total de latas de alumínio fabricadas e comercializadas na cadeia de distribuição direta, 95,7% correspondem a materiais que retornam ao ciclo produtivo sendo reciclados. As latas de aço 49%, os pneus 39%, as embalagens longa vida 22% e o papelão 79% (Compromisso Empresarial para a Reciclagem, 2006).

Apesar do volume negociado nos canais de distribuição reversa ser, na maioria dos casos, bem menores do que aquele dos canais de distribuição direta e, em geral, de menor valor de mercado não se pode afirmar que tais produtos tenham valor tão baixo devido a outros valores embutidos como o ecológico, de marketing, de melhoria de imagem corporativa, entre outros.

Segundo Manzano e Monteiro (2004) as embalagens de papelão ondulado enquadram-se na categoria de bens de pós-consumo. Estes melhoram a imagem corporativa da empresa ao serem reutilizados, pois evidenciam a preocupação da empresa com a responsabilidade ambiental. Como consequência tem-se a redução dos custos com embalagem e a satisfação dos clientes alcançada. Todo esse fluxo pode agregar valor à

empresa melhorando a sua vantagem competitiva. Tudo isso gera um ciclo contínuo, visto que o cliente satisfeito efetuará uma nova compra, dando início a um novo processo.

3.2.2.1 Ciclos reversos abertos e fechados

Os ciclos reversos podem ser divididos em duas categorias: canais de distribuição reversos de ciclo aberto e de ciclo fechado (LEITE, 2003).

Os canais de distribuição reversos de ciclo aberto se caracterizam por não distinguir a origem do pós-consumo, porém mantém o foco na matéria-prima que o constitui. Nesses canais circulam os bens produzidos por materiais extraídos de diferentes bens de pós-consumo, mas que servem de matéria-prima para o mesmo produto. Por exemplo: o retorno ao ciclo produtivo do ferro e aço provém da extração de bens como automóveis, navios, resíduos industriais, eletrodomésticos, sucatas de máquinas, etc.

No Brasil, as embalagens PET se caracterizam por ser um bem de pós-consumo de ciclo aberto, pois elas não podem ser reutilizadas para embalar alimentos, mas podem ser recicladas e utilizadas na produção de vários produtos como peças para automóveis, carpetes, tapetes, garrafas para produtos de limpeza e cosméticos, roupas, calçados, malas, mochilas, adesivos, reforço para concreto, asfalto, entre outros. A restrição ao uso do PET reciclado somente em indústrias não alimentícias é porque no Brasil as embalagens são feitas em monocamadas e isso inviabiliza o uso de material reciclado.

Segundo Santos, Basanessi e Pavoni (2006) as organizações precisam se preocupar mais com os resíduos gerados e encontrar outras “utilidades” investigando a sua potencialidade dentro e fora do setor. Os autores acreditam que atualmente, em muitas cadeias ocorre uma maior fragmentação das atividades proporcionando mais oportunidades de reciclagem ou reprocessamento dentro e fora do setor onde foram gerados. Nessa perspectiva se enquadrariam bens de pós-consumo característicos de canais de distribuição reversos de ciclo aberto.

Nos canais de distribuição reversa de ciclo fechado ocorrem as etapas de retorno em que os materiais constituintes de algum produto descartado servem de matéria-prima para a fabricação de um produto similar ao de origem. Os CDRs fechados se caracterizam pelo fato de todas as fases da cadeia produtiva reversa terem que se adaptar para a revalorização do material constituinte de algum produto, devido a tecnologia envolvida, custos, logística, etc. Em geral os canais fechados alcançam alta eficiência devido à importância do uso do material constituinte. Um exemplo de CDRs fechados seria : as latas de alumínio descartadas, das quais são extraídas a liga de alumínio para produzir latas de alumínio novas. Segundo Alberto, Prado Filho e Ribeiro (2006) a reciclagem das embalagens de papelão ondulado se caracteriza como atividade do canal reverso de ciclo fechado, pois após o descarte são encaminhadas para a fabricação de chapas e caixas de papelão ondulado.

3.2.2.2 Canais de distribuição reversos de bens de pós-consumo descartáveis

O movimento reverso dos bens de pós-consumo inicia com os três tipos de coleta: a coleta domiciliar do lixo urbano, a coleta seletiva e a coleta informal (LEITE, 2003).

Quando uma sociedade não possui um programa de coleta seletiva, a coleta domiciliar do lixo urbano é a única fonte de captação de bens descartados que podem ser reciclados ou reutilizados. Não havendo o escoamento reverso os materiais descartados, orgânicos ou não, são dispostos em aterros sanitários (disposições finais seguras) ou lixões (disposições finais não controladas). O catador que circula nos aterros ou lixões pode ser considerado o primeiro elo dessa cadeia reversa. Em seguida vem o sucateiro ou a empresa que beneficia a sucata ou os diversos materiais recicláveis.

A coleta seletiva tem como característica a seleção, no domicílio, comércio ou indústria, dos produtos descartáveis não orgânicos evitando que sejam levados pela coleta de lixo urbano, o que auxilia na diminuição dos custos e na melhora da qualidade dos resíduos. Esse tipo de coleta melhora um índice chamado “taxa de reciclagem” que é a relação entre a quantidade produzida de um material e o que é reintegrado ao ciclo produtivo por meio da reciclagem. O índice mede, mesmo que de forma indireta, a estruturação e organização dos canais reversos.

Melhores resultados com a coleta seletiva podem ser obtidos com investimentos feitos para sensibilização e conscientização da população. Em geral, quanto maior a participação voluntária em programas de coleta seletiva, menor é o custo de sua administração (LEAL e PEREIRA, 2005).

As preocupações que motivam a implantação de um programa de coleta seletiva de lixo são: ambientais, geográficas (melhor aproveitamento dos espaços), sanitárias, sociais (quando o trabalho enfoca a geração de empregos e o resgate da dignidade de catadores de rua e dos lixões ou aterros), econômicas e educativas (a prática da coleta seletiva pode mudar valores, atitudes e hábitos de consumo) (SOTO e MORALES, 2006).

A coleta seletiva é uma alternativa ecologicamente correta que desvia os resíduos sólidos potencialmente recicláveis de aterros sanitários ou lixões. É uma etapa importante do processo de reciclagem e por isso deve ser bem gerenciada para aumentar sua eficiência (SOUZA, LEAL e SOARES, 2006).

Em geral, um programa de coleta seletiva é implantado pelos governos públicos e às vezes por empresas privadas e do terceiro setor. Conforme Anastácio e Schmeiske (2001) as empresas privadas são os maiores consumidores de matérias-primas recicláveis. Logo, esse canal reverso poderia ser classificado como de iniciativa mútua onde participam os governos e a iniciativa privada.

A coleta informal é a captação manual dos bens de pós-consumo em pequenas quantidades. Ocorre em sociedades menos desenvolvidas e até mesmo em locais que a coleta seletiva já está bem estruturada. Em geral, a coleta informal é relativa aos materiais de maior valor de mercado e constitui um meio de sustento para pessoas de baixa escolaridade. Os materiais coletados são vendidos para o elo seguinte da cadeia, os sucateiros.

No município de Curitiba, no Paraná, que possui um sistema de coleta seletiva bem estruturado desde 1989 foi constatado que 85% da coleta de material reciclável é informal. Além de gerar renda para 2.600 famílias proporciona economia para o município por ter que investir menos na coleta seletiva e diminui o volume de material

lançado no aterro sanitário. A pesquisa revelou que a coleta informal gerou, no ano de 1999, R\$ 7.180.000,00 até a entrega aos sucateiros. Até ser vendido para a indústria o material reciclável pode ter um acréscimo de 35% a 40% no seu valor agregado (ANASTÁCIO e SCHMEISKE, 2001).

Após a coleta as etapas que se seguem são: a Seleção, Separação, Adensamento e Consolidação; o Processo Industrial de Reciclagem e a Reintegração ao ciclo produtivo (LEITE, 2003).

As etapas de seleção, separação, adensamento e consolidação são realizadas por um intermediário, o sucateiro, que é uma empresa comercial ou industrial que beneficia os materiais pós-consumo e os comercializa com o próximo elo da cadeia. Essas etapas podem ser efetuadas por um ou mais intermediários. À proporção que a coleta e a consolidação se realizam, uma especialização por natureza do material é cada vez mais presente. Ou seja, em geral o último ator que comercializa o material com a empresa de reciclagem é um especialista naquele de material.

O processo industrial de reciclagem se constitui na separação ou extração dos materiais constituintes do produto pós-consumo, na eliminação de agentes contaminantes e na preparação dos reciclados conforme as especificações técnicas. Essa fase antecede a reintegração do material pós-consumo ao ciclo produtivo.

A reintegração ao ciclo produtivo constitui-se a última etapa dos CDRs dos bens de pós-consumo. Nessa fase os materiais reciclados são utilizados no processo de fabricação de um novo bem substituindo matérias-primas primárias. Isso ocorre porque o uso da matéria-prima reciclada proporciona alguma vantagem para a empresa que a utiliza. Em geral, os materiais reciclados entram num processo de produção com certa porcentagem em relação à matéria-prima primária devido à disponibilidade de quantidades não serem suficientes e nem constantes ou por questões técnicas.

3.2.3 Estrutura da cadeia produtiva reversa de pós-consumo

Existem vários tipos de estrutura de cadeia reversa de pós-consumo. Na figura 3 está representada uma estrutura simbólica. A estrutura inicia com os coletores locais que são os primeiros possuidores do bem de pós-consumo após o seu descarte. Depois ocorre a primeira consolidação, que abrange certa região, onde são feitas a seleção e separação inicial dos materiais. A última consolidação ocorre com empresas de maior porte, especializadas na natureza do material, com mais recursos tecnológicos e capazes de reunir quantidade e qualidade suficiente para a comercialização com as indústrias de reciclagem. O próximo elo é a indústria de reciclagem que extraem os materiais e preparam para a reintegração ao processo produtivo através da indústria que utiliza a matéria-prima reciclada ou secundária.

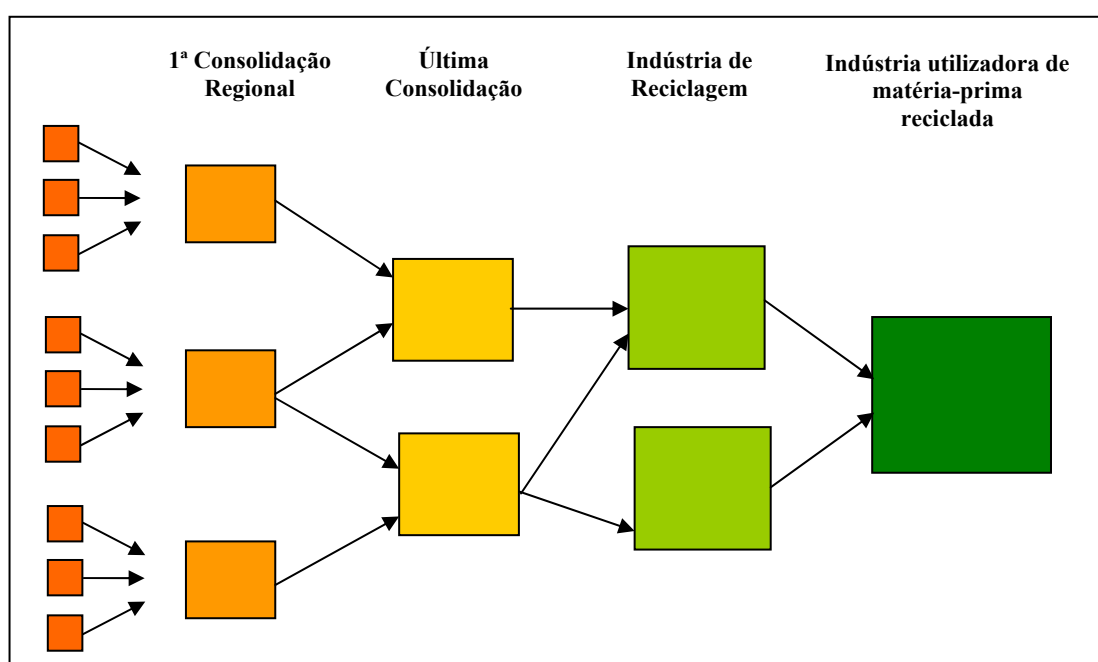


Figura 3: Estrutura Representativa da Cadeia Reversa de Pós-Consumo

Fonte: Adaptado de Leite (2003, p.84)

A estrutura das cadeias reversas de bens pós-consumo apresenta várias possibilidades de integração. Leite (2003) descreve pelo menos três delas: as empresas não integradas em reciclagem, as empresas semi-integradas em reciclagem e as empresas integradas.

As empresas não integradas em reciclagem têm a estrutura descrita conforme a figura 3. Nesse caso, as empresas utilizadoras de matéria – prima secundária compram os materiais, já em condições técnicas de reintegração, da indústria de reciclagem ou de distribuidores.

As empresas semi-integradas em reciclagem compram os materiais pré-selecionados de intermediários ou sucateiros. Essas empresas executam a reciclagem como atividade empresarial e posterior reintegração do material ao processo produtivo. A empresa foco desse estudo é classificada nesse nível de integração.

As empresas integradas em reciclagem executam todas as fases: a coleta do bem de pós-consumo, o adensamento e seleção, a reciclagem industrial e a reintegração ao ciclo produtivo. Esse nível de integração é mais comum em empresas de cadeias reversas de ciclo reverso fechado, em geral por ser economicamente estratégico. Nesse caso as empresas organizam essas etapas elas próprias ou em parceria, são exemplos desse tipo de estrutura os canais reversos das latas de alumínio para embalagem, das baterias de veículos e óleos lubrificantes.

Segundo Leite (2003) para implementação da logística reversa existem condições essenciais a considerar:

- a) A remuneração adequada em todas as etapas dos canais reversos a fim de satisfazer os interesses econômicos de todos os agentes envolvidos;
- b) a qualidade da matéria-prima que pode ficar prejudicada devido às condições de coleta, armazenamento e processamento do material;
- c) a escala econômica da atividade, pois uma das maiores dificuldades é o fornecimento constante do pós-consumo em quantidades suficientes,
- d) a existência do mercado para produtos fabricados com matérias-primas recicladas.

3.2.4 Fatores de influência na organização dos canais de distribuição reversos de bens pós-consumo

Segundo o Revlog (2006), um grupo europeu de estudos sobre logística reversa, as principais razões para as organizações adotarem processos de logística reversa são: a pressão das leis ambientais vigentes; os benefícios econômicos em usar produtos retornados ao invés de pagar pelo seu destino adequado e a crescente consciência ambiental dos consumidores. Porém, os dois primeiros argumentos dizem respeito a uma legislação bem estruturada em relação à disposição de resíduos e organização dos canais reversos, realidade presente em alguns países da Europa e praticamente inexistente no Brasil. O terceiro argumento parece com a realidade brasileira visto que há uma crescente preocupação com os problemas ambientais brasileiros, ainda que insuficiente para resolver problemas de disposição inadequada de resíduos, falta de matéria-prima reciclada para as indústrias, melhoria dos canais reversos de distribuição, entre outros problemas.

Numa pesquisa de Leite (2006) com 44 empresas que atuam no território brasileiro 50% tem como direcionador, ou *driver* estratégico para implantação de programas de logística reversa, o fator econômico. Do total 25% das empresas têm como direcionador os serviços ao cliente como reparos, garantia pós-venda, devoluções, consertos, entre outros. A imagem corporativa como direcionador foi encontrado em 10% das empresas. O direcionador legal foi citado por três empresas de setores distintos, o número se revelou baixo pela ausência de legislações específicas ou pelo não cumprimento das já existentes. Na pesquisa foi constatado que todos programas analisados apresentam resultados que podem ser confundidos com os direcionadores econômicos devido à recuperação do valor dos bens retornados e ao reuso de componentes.

Para Arima e Battaglia (2003) os fatores de estímulo para uma melhor organização dos canais reversos seriam: o potencial econômico representado por ações de recuperação financeira e materiais, revenda para mercados secundários e redução de custos; a criação de um *Centralized Return Center* (CRC) que proporciona economia de até 4,8%; o uso de um sistema de informação adequado e eficaz; o uso de tecnologias que proporcionem agilidade do canal reverso; o treinamento de pessoal e uma adequada

gestão financeira. Os autores comentam que as pressões dos clientes relativas ao atendimento de pós-venda, pós-consumo e às questões ambientais não são tão intensas quanto deveriam. E que, na maioria das vezes, o consumidor não tem um serviço reverso que permita exigir ou trocar de fornecedor.

Numa pesquisa, dos mesmos autores, com 140 empresas brasileiras concluiu-se que as que faturam acima de R\$ 100 milhões/ano agem mais intensivamente em relação às questões ambientais do que as empresas de menor porte. Aliás, a pesquisa revelou que, em geral, o setor secundário apresenta maior consciência ambiental que o setor terciário. A preocupação ambiental é revelada em atitudes quanto à reciclagem das embalagens, havendo pouca menção ao uso de matéria-prima advinda de fontes renováveis. Há uma grande preocupação em reutilizar embalagens e otimizar o seu uso para baixar custos. A diversidade de processos dessas empresas dificulta a implantação de um programa de logística reversa. E as pressões dos clientes são maiores do que as questões legais, apesar de não serem tão intensas quanto deveriam devido à própria deficiência de programas de canais reversos no atacado e varejo.

Lacerda (2002) acredita que as atividades da logística reversa como, a reciclagem e o reaproveitamento de produtos e embalagens, vêm crescendo devido à preocupação com os problemas ambientais, com a concorrência que faz a empresa buscar a diferenciação através do serviço pós-venda e com a redução de custos.

Fleischmann (2001) ao comentar sobre os *drivers* de uma estrutura reversa defende que além das questões econômicas, legislativas e de marketing há um quarto fator: o *asset protection*, que seria uma forma da empresa antecipar as suas ações evitando possíveis perdas para a concorrência.

Para Dekker et. al (2004) as empresas se envolvem com a logística reversa por três razões: por que elas querem lucrar com isso; porque elas têm que fazer isso e porque elas se sentem socialmente motivadas. Em suma, é o que os autores chamam de “*why-drivers*”: o fator econômico (tanto no fluxo direto quanto reverso), a legislação vigente e a cidadania corporativa que pode ser entendida como a responsabilidade social corporativa.

Segundo Leite (2003.) os fatores motivadores ou restritivos de um canal reverso dividem-se em necessários e modificadores. Os fatores necessários são os econômicos, tecnológicos e logísticos. Os fatores modificadores são os ecológicos e os legislativos.

3.2.4.1 Fatores econômicos

Os fatores econômicos referem-se às condições que permitem a existência dos CDRs com a remuneração adequada aos agentes da cadeia reversa. A ausência de ganhos em qualquer um dos elos da cadeia reversa provocará interrupção ou a inexistência de canais reversos provocando desequilíbrio entre os fluxos diretos e reversos. A revalorização dos bens de pós-consumo permite algumas economias como as obtidas com a utilização das matérias-primas secundárias ou recicladas que são de custo bem menor do que as matérias-primas primárias ou virgens (LEITE, 2003).

Santos, Basanessi e Pavoni (2006) acreditam que a estrutura da logística reversa poderia ser determinada pelo mercado que a empresa atua e pelas economias de escala envolvidas. Os pólos industriais teriam mais condições para isso por possuírem estruturas adaptadas ao setor e as soluções em logística reversa poderiam ser executadas por empresas terceirizadas. Porém, a falta de economia de escala dificulta a criação de uma estrutura própria e, até mesmo, de empresas terceirizadas devido ao alto investimento inicial para sua viabilização.

Nos últimos anos vêm ocorrendo duas situações que incentivam a organização dos canais reversos: o aumento dos custos com aterros e o crescente número de produtos que ficam obsoletos mais rapidamente. A retração do ciclo de vida de um produto o torna obsoleto, gerando o aumento de custos para as empresas. Porém, ainda pode haver demanda por esses produtos que podem ser comercializados com menor preço no mercado secundário através dos canais reversos. Nos Estados Unidos, mais de 25% dos gerentes considera a recuperação do valor de produtos e ativos um fator relevante para investir em logística reversa (ROGERS e TIBBEN-LEMBKE, 2001).

Outra economia obtida e de grande relevância é em relação à redução no consumo de insumos. Primeiro caso de economia de insumos é quanto à economia no uso de energia elétrica, térmica ou outros tipos na fabricação de um produto. Por exemplo: segundo a Associação Brasileira de Alumínio o alumínio primário utiliza 15 kWh/kg de energia elétrica e a fundição do alumínio para a obtenção de lingotes reciclados utiliza 0,75 kWh/kg, uma economia de 95%. Segundo ponto, que é possível a economia com a aquisição de componentes de materiais que podem ser reciclados e entram na composição de matérias-primas virgens. Como exemplos têm a liga de chumbo das baterias de veículos e a liga de alumínio utilizada na fabricação das embalagens para bebida. E num terceiro exemplo, a vantagem econômica adquirida com a diferença entre os investimentos em empresas que utilizam matérias-primas virgens e as que utilizam matérias-primas recicladas (LEITE,2003).

Conhecer o perfil dos consumidores é importante em qualquer nicho de mercado principalmente para conhecer a viabilidade do negócio. Numa pesquisa de Palma e Nascimento (2005), realizada com estudantes universitários do Rio Grande do Sul, revelou que a maioria dos respondentes não compra produtos reciclados que forem mais caros que os convencionais. Os consumidores acreditam que os produtos feitos com matéria-prima reciclada devem ser mais baratos. Pouco mais da metade dos respondentes, 51,4% separam o lixo reciclável do orgânico e 89,9% acreditam que uma empresa melhora a sua imagem quando utiliza matéria-prima reciclada em seu processo produtivo. A pesquisa também revelou que 80,3% conhecem algum produto composto por material reciclado.

Uma pesquisa de Castanho et al. (2005) com 124 respondentes, realizada no interior de São Paulo, revelou que 72,35% dos pesquisados acreditam que a reciclagem compensa principalmente pelos benefícios ao meio ambiente. Do total, 40% observa nas embalagens o símbolo da reciclagem no momento da compra e 70,2% dão preferência às empresas praticam ou incentivam o processo de reciclagem de materiais. A pesquisa demonstrou que o mercado dos produtos de conteúdo reciclado é uma oportunidade para empresas aumentarem a sua atuação nesse novo negócio que, se bem planejado e estruturado, pode ser viável economicamente.

A disposição do consumidor em pagar mais por produtos ecológicos é uma diferenciação que a empresa pode explorar em seus produtos ou serviços. A informação confiável ao cliente e as barreiras à imitação também são requisitos importantes que podem ser conseguidos com altos níveis de inovação em gestão e tecnologia. A associação dos produtos à imagem de responsabilidade ambiental, por ser um forte diferencial, também pode dificultar a imitação (ORSATO, 2002).

O processo reverso deve agregar receita para que uma organização tenha motivos para investir em atividades de reciclagem, reutilização, eliminação segura de resíduos, reprocessamento, entre outras. As empresas sempre vão buscar o incremento real de receita em qualquer atividade e a redução de custos com uso de matéria-prima reciclada ou a reutilização de material pode ser considerado um resultado positivo. Dependendo da perspectiva da empresa, a redução da possibilidade de ser penalizada legalmente por não tratar adequadamente os seus resíduos já é um ganho positivo.

3.2.4.2 Fatores tecnológicos

A tecnologia e o conhecimento são fatores importantes para garantir a estruturação e organização dos canais de distribuição reversos proporcionando o equilíbrio entre os fluxos diretos e reversos. Com o objetivo de recuperar o valor é imprescindível que os bens descartados sejam passíveis de reciclar ou reutilizar. No início o investimento em pesquisa e tecnologia, para garantir a revalorização dos bens, demanda gastos que com o tempo se justificam e vão diminuindo.

Uma forma de garantir a reciclabilidade é fabricar produtos de tal forma que facilite a sua reciclagem ou reutilização provocando o menor impacto possível no meio ambiente. Para isso é necessário projetá-los com esse objetivo de forma que seja viável a reciclabilidade prevendo a facilidade de desmontagem, separação e identificação de seus componentes e a conseqüente remanufatura. Isso é possível com a aplicação do princípio *design for recycling* (LEITE,2003) ou do *ecodesign* que seria “ [...] a introdução de precauções ambientais na concepção ou revisão dos produtos [...]” (EPELBAUM, 2004, p.60). O *ecodesign* tem o objetivo de criar produtos ecoeficientes

sem comprometer as características de custos, qualidade e restrições de tempo para a fabricação (VENZKE, 2002).

Algumas decisões no projeto de um produto que podem melhorar ou viabilizar o seu reaproveitamento seriam: a redução de fixação por soldas ou colas, do uso de ligas ou mescla de materiais, do número de cores, da quantidade de plásticos constituintes de um produto e do uso de materiais perigosos e nocivos à saúde (LEITE, 2003). Todas essas atitudes ajudam a reduzir os custos, principalmente se houver pesquisa e novas tecnologias, em diversas etapas dos canais reversos.

O material ou produto que apresenta alta reciclabilidade tecnológica tem as seguintes características: facilidade de transporte do bem pós-consumo, facilidade de desmontagem do produto, aptidão para a remanufatura, facilidade de separação dos bens de pós-consumo, facilidade da extração dos materiais constituintes dos bens de pós-consumo, conservação das propriedades originais, o número de reutilizações possíveis e o percentual de substituição das matérias-primas novas pelas recicladas (LEITE, 2003). Uma questão tecnológica importante nos CDRs é a informação. Nos Estados Unidos 35% dos gerentes pesquisados afirmaram que a falta de sistemas de informação adequados é um grave problema que pode comprometer a dinâmica da logística reversa de uma empresa e de toda cadeia (ROGERS e TIBBEN-LEMBKE, 2001).

A reciclagem de garrafas PET para o envasamento de bebidas é proibida no Brasil, pois as garrafas são feitas em monocamadas. Nos Estados Unidos e França com o uso de pesquisa em novas tecnologias a resina resultante da reciclagem é usada na fabricação de novas embalagens PET porque elas são feitas com multicamadas. Então, ocorre que a camada que fica em contato com alimento é de primeiro uso (ou virgem) e isso evita a contaminação (COSTA e VALLE, 2006). Note-se que nesse caso dois fatores restringe de certa forma a viabilização do canal reverso das embalagens PET: o fator legislativo e o fator tecnológico, sendo este último primordial para a mudança do primeiro, pois se no Brasil fosse possível a fabricação de embalagens PET em multicamadas possivelmente a legislação permitiria a sua reciclagem para o envasamento de bebidas.

A taxa de produtos que podem ser recuperados pode ser aumentada aplicando uma tecnologia mais cara. Os custos de produção e remanufatura são constantes durante o ciclo de vida de um produto e novas tecnologias podem viabilizar ou não essas operações. Os gestores apresentam interesse em investir em tecnologia de remanufatura, recuperação ou reciclagem quando percebem que os custos com essas atividades podem diminuir com o tempo (DEBO, TOKTAY e WASSENHOVE, 2005).

3.2.4.3 Fatores logísticos

A estruturação e a eficiência dos canais reversos dependem muito das características logísticas dos bens pós-consumo, sobretudo no que diz respeito ao transporte. Os fatores logísticos a serem considerados são referentes à organização, localização e sistemas de transporte entre os elos da cadeia de distribuição reversa (LEITE, 2003).

As empresas que constituem as diversas cadeias produtivas reversas geralmente apresentam alta dispersão geográfica e, por consequência, porte bem inferior ao das empresas das cadeias produtivas diretas. Conforme o autor com essa diferença do porte das empresas observam-se relações desproporcionais em negociações comerciais entre empresas das cadeias diretas e reversas. Um dos principais motivos dessas características é de natureza logística em que o retorno de bens de pós-consumo ocorre com a coleta em pontos muito dispersos em que é percorrido um longo caminho para que o material seja reintegrado à cadeia através das empresas produtoras que utilizam a matéria-prima reciclada.

A recuperação de um produto pode influenciar substancialmente a estrutura da rede logística quando houver grandes diferenças de extensões geográficas entre os mercados de reuso e da disposição de bens descartados (FLEISCHMANN et al, 2001). As empresas que captam o produto pós-consumo são, na sua maioria, pequenos negócios que ficam no entorno de centros urbanos e as empresas que utilizam as matérias-primas secundárias normalmente se localizam distantes desses locais. A coleta é a primeira e mais difícil etapa de revalorização do pós-consumo. Geralmente, o transporte dos produtos na fase da coleta não ultrapassa o raio de 100 km. Além disso, tem fato de o bem de pós-consumo ter como característica constante, com raras exceções, a

heterogeneidade na forma e natureza apresentando a relação peso/volume e preço/peso muito baixa sob a ótica logística. Tudo isso leva as sucessivas consolidações ao longo da cadeia, o que eleva os custos com transporte (LEITE, 2003).

A tendência é que as empresas que utilizam matéria-prima reciclada se instalem próximas aos centros urbanos para amenizar os custos com transporte e viabilizar a coleta do volume maior de materiais. Mas essa decisão não resolve todos os problemas logísticos, pois existe ainda a dependência da indústria recicladora em relação à atitude do consumidor que poderá destinar ou não o material à reciclagem com a separação correta do lixo.

3.2.4.4 Fatores ecológicos

Os fatores ecológicos modificadores das condições de uma cadeia reversa são motivados pela sensibilidade ecológica do governo, da sociedade ou das empresas (LEITE, 2003). Situações como pressões da sociedade, iniciativas do próprio governo, seletividade ecológica no consumo de bens e a crescente preocupação com a responsabilidade ambiental das empresas pode influenciar a dinâmica dos canais reversos.

A posição do consumidor mudando do comportamento consumista para o consumerismo ambiental¹⁰ tem influenciado o mercado de muitos setores. Muitas pessoas tomam decisões de compra baseados na preocupação com o meio ambiente. Algumas empresas já perceberam isso e vêm se organizando de forma a se adaptar às necessidades desses novos consumidores. Por exemplo, muitas substituem a gestão tradicional por aquela baseada nos 3 Rs: reduzir, reutilizar e reciclar.

Os custos ecológicos são difíceis de serem contabilizados, mas já vêm sendo incluídos nas reflexões estratégicas de muitas empresas como forma de ação pró-ativa na conservação ou promoção da imagem corporativa e perenização dos negócios (LEITE,

¹⁰ Consumerismo ambiental é uma prática que orienta o consumidor a comprar produtos “verdes” e evitar os produtos “não-verdes” na busca pela melhor qualidade de vida (OTTMAN, 1994).

2003). A revalorização ecológica de um bem em fim de vida útil é possível quando são eliminados ou atenuados os custos dos impactos que a produção ou o uso desses bens provocam ao meio ambiente.

O modo de agir responsável sob o aspecto social e ambiental pode produzir valor real para a empresa. Os clientes respondem aos comportamentos das empresas e não só a disposição de produtos, mas a aplicação da logística reversa pode criar lealdade significativa dos clientes (CLOSS e MOLLENKOPF, 2005; FLEISCHMANN et al, 2001). A logística reversa contribui para a competitividade da empresa através de estratégias socialmente responsáveis como a eliminação de efluentes tóxicos ou contaminadores do solo e em mananciais e rios. Como consequência, é possível reduzir os custos de produção que refletem nos preços e na rentabilidade da empresa (OLIVEIRA e RAIMUNDINI, 2005).

A gestão consciente e responsável dos resíduos pode ser o início da organização de um canal reverso. Uma empresa de transporte de materiais químicos e defensivos agrícolas que atua na região sul do Brasil em parceria com o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (IMPEV) realiza em média oito viagens por mês até Louveira e Barra do Piraí em São Paulo para transportar 140 toneladas de embalagens vazias que serão processadas e reutilizadas na construção civil. Essas embalagens de químicos e defensivos agrícolas são entregues por agricultores que realizam a descontaminação antes de entregá-los aos postos de recolhimento. A empresa revela que não lucra com esse processo, mas também não tem prejuízo e age por preocupações com o futuro do meio ambiente.

Além das questões econômicas, a preocupação com o meio ambiente é o fator que mais influencia os empresários a investirem na organização dos canais reversos. Principalmente em países como o Brasil, onde a legislação e intervenção dos governos são quase inexistentes em relação aos países mais desenvolvidos como a Alemanha e os Estados Unidos. A atitude ambientalmente correta das empresas é uma forma de se antecipar às leis e normas que estão por vir, visto que é uma tendência mundial.

3.2.4.5 Fatores legislativos

Apesar de alguns canais reversos se estruturarem normalmente pelas leis de mercado, outros precisam de intervenção do governo por meio de leis, principalmente para melhorar a rentabilidade em todas as etapas reversas. O governo pode intervir com a regulamentação, promoção, educação e incentivo ao retorno dos produtos ao ciclo produtivo. As decisões de intervenção do governo podem ser motivadas por pressões da sociedade, redução de custos governamentais ou para melhorar o fluxo do canal reverso existente. A atitude de intervenção ou omissão dos governos pode influir na organização dos canais reversos. Por exemplo: o subsídio às matérias-primas ou energia elétrica pode reduzir o interesse pela reciclagem; por outro lado, a obrigatoriedade da coleta seletiva pode melhorar a dinâmica dos CDRs do pós-consumo (LEITE, 2003).

Em geral, as legislações disponíveis em diversos países a respeito de resíduos sólidos não perigosos dividem-se em legislações relativas a coletas e disposição final e legislações relativas ao marketing. Nos Estados Unidos existem muitas leis que regulamentam a disposição final de resíduos, a fabricação de produtos reciclados, a estruturação dos canais reversos, entre outros. Na década de 80 os Estados Unidos sofreu a crise dos aterros sanitários que estavam saturados e algumas leis foram promulgadas. Com isso, aumentou a coleta seletiva no país e a disponibilidade de materiais reciclados que causou desequilíbrio na oferta e demanda nesses mercados. As empresas de reciclados foram se reestruturando com inovações logísticas e tecnológicas e parcerias, viabilizando a verdadeira gestão da cadeia reversa (LEITE, 2003).

A legislação nos Estados Unidos tende a encorajar, ao invés de ordenar, atividades de reuso. A indústria de reciclagem nos Estados Unidos é um exemplo no qual um sistema de reuso é incentivado pela legislação através de créditos tributários em que muitas prefeituras assumem a responsabilidade de cobrança do cumprimento das leis (GUIDE JR. e WASSENHOVE, 2001). Enquanto nos Estados Unidos a responsabilidade é dos governos locais, na Europa a legislação obriga os fabricantes a se responsabilizarem pela organização e estruturação dos CDRs.

Com as exigências legais, a gestão dos fluxos reversos é uma das preocupações centrais dos fabricantes e importadores da Europa (SHULTMANN, ENGELS e RENTZ, 2003). Na Alemanha, atendendo à legislação do país, companhias como a Coca-Cola, a PepsiCo, a Nestlé, entre outras formaram uma empresa de capital privado chamada *Duales System Deutschland* para organizar a rede logística reversa. Como resultados, em 1997 foram recicladas 87% das embalagens na Alemanha enquanto que nos Estados Unidos o índice era de 25%. Com esse aumento expressivo ocorreu um desequilíbrio na cadeia reversa, como nos Estados Unidos, e a solução foi aumentar o uso de embalagens retornáveis em 10% (LEITE, 2003). Como exemplo da influência das leis uma pesquisa feita nos Estados Unidos revela 30% dos gerentes, considera as restrições legais quanto à disposição dos bens em aterros um fator motivador para a reestruturação dos canais reversos (ROGERS e TIBBEN-LEMBKE, 2001).

Por força de lei, o mapa da destinação de resíduos sólidos no mundo pode ser modificado. Na Alemanha os resíduos sólidos são destinados 20% para aterros e/ou lixões, 20% para a incineração com recuperação de energia e 60% para a compostagem e reciclagem, índices parecidos apenas com o da Bélgica. No Brasil, 90% dos resíduos sólidos urbanos vão para os aterros e lixões e 10% são encaminhados para a compostagem e reciclagem, a Grécia apresenta esses mesmos índices (Compromisso Empresarial para a Reciclagem, 2006).

Em vários países a responsabilidade quanto ao retorno de produtos são decretadas ou estão em andamento para produtos como carros (Países Baixos, Taiwan), embalagens (Alemanha) e equipamento eletrônico e baterias (Europa, Japão) (FLEISCHMANN et al, 2001; SHULTMANN, ENGELS e RENTZ, 2003). O Japão apresenta altos índices de reciclagem, 60% em média para todos os materiais, sem muita intervenção do governo, mas devido à falta de espaço e de recursos naturais no país e ao nível de educação e respeito às normas.

Atualmente, no Brasil, está em elaboração o Plano Nacional de Resíduos que prevê a responsabilidade das empresas sobre os resíduos gerados e a sua destinação; a isenção ou diminuição de impostos para empresas da cadeia de reciclagem; entre outros.

4 ESTUDO DE CASO

Nesse capítulo é apresentado o setor de celulose e papel e do papelão ondulado, a empresa foco e os fornecedores de aparas. Tais informações são baseadas em entrevistas, dados secundários e pesquisa bibliográfica.

4.1 O Setor Brasileiro de Celulose e Papel

Conforme dados da Associação Brasileira de Celulose e Papel (2006) o setor de celulose e papel no Brasil é composto por 220 empresas localizadas em 450 municípios de 16 estados que empregam diretamente 108 mil pessoas. Entre as empresas de setor, 35 exportam habitualmente e totalizaram em 2005 US\$ 3,4 bilhões em exportações com superávit de US\$ 2,5 bilhões. Todos os produtos de celulose e papel brasileiros derivam de florestas plantadas¹¹ que abrangem 1,7 milhões de hectares com eucalipto (75%), pinus (24%) e outros (1%). O setor possui 2,6 milhões de hectares de áreas de florestas nativas preservadas. Em 2005 a produção de celulose foi de 10,1 milhões de toneladas e de papel 8,6 milhões de toneladas, representando um crescimento de 5,3% e 1,7% respectivamente em relação a 2004. O setor pagou R\$ 2,1 bilhões de impostos em 2005 e representa 1,4% do PIB. O Brasil, no ranking mundial, é o 7^o maior produtor de celulose de todos os tipos, o 1^o maior produtor de celulose fibra curta e o 11^o produtor de papel.

O setor investiu no desenvolvimento de novas tecnologias e na melhoria ambiental possibilitando às empresas atingir os padrões internacionais de qualidade de produtos, de produtividade e de proteção ao meio ambiente, tanto na atividade florestal quanto industrial. Com esses investimentos o Brasil tornou-se o maior produtor mundial de celulose fibra curta passando de 1,4 para 6,0 milhões de toneladas por ano. E também triplicou as exportações de US\$ 1 bilhão para US\$ 3,4 bilhões. Os principais mercados para exportação de celulose, em 2005, foram a Europa com 50%, a Ásia com 25% e a América do Norte com 23%. E os mercados para o papel foram a América Latina com 45%, a Europa com 28%, a Ásia com 14% e a América do Norte com 8%.

¹¹ Floresta plantada deriva de reflorestamentos, ou seja, não são florestas nativas.

Segundo o Compromisso Empresarial para a Reciclagem (2006.) no Brasil o consumo per capita de papel é de 40 kg/ano, um índice parecido com o da China que é de 41,6 kg/ano. É um consumo baixo se comparado com países como os Estados Unidos que é de 312 kg/ano e a França que é de 182,7 kg/ano.

O setor possui um Programa de Investimentos para o período de 2003-2012 com previsão de gastos de US\$ 14,1 bilhões. Com os planos de expansão foi construída a Veracel (BA) e estão em andamento a duplicação da planta produtora de papel-cartão da Klabin (PR), a implantação e manutenção de 107 mil hectares de florestas pela VCP (SP e RS), o reflorestamento e aumento da capacidade da empresa Aracruz (RS) e a construção de uma nova unidade da empresa *Internacional Paper* com investimento de US\$ 1,4 bilhão (MS), entre outros.

4.2 O Setor Brasileiro de Papelão Ondulado

A embalagem é fundamental num sistema logístico e deve ser coerente, principalmente, com as características dos produtos e questões legais. Atualmente há uma tendência em utilizar embalagens reutilizáveis e recicláveis para redução de custos e adequação a leis ambientais e ao mercado. As embalagens de papel e papelão ondulado apresentam altos índices de reciclabilidade tornando-se fontes de matérias-primas importante na indústria de celulose e papel.

O papelão ondulado tem mais de 100 anos de existência sendo que no Brasil é utilizado desde 1935 (Associação Brasileira de Papelão Ondulado, 2006). É a embalagem mais utilizada no mundo e é considerado termômetro da economia visto que o aumento da demanda por embalagens OCC (*old corrugated container*) ou embalagens de papelão ondulado ocorre em períodos de aquecimento da economia como Natal, Páscoa e Dia das Mães em que há um tradicional aumento de consumo. O melhor período para o mercado do papelão é o terceiro trimestre, pois antecede as festas de fim de ano.

Segundo a *Internacional Corrugated Case Association* (Associação Brasileira do Papelão Ondulado, 2006) produção de embalagens de papelão ondulado cresceu 3,6% em 2005 em comparação com o ano anterior. A Ásia foi destaque com 7,8% de crescimento. A Europa com 1,6%, África com 0,3%, Oceania com 2,3% e a América do Norte com 0,3% tiveram crescimento abaixo da média mundial. A América do Sul e Central cresceu 3,9%, sendo que o Brasil ficou abaixo desse índice com crescimento de 2,3% em 2005. Apesar do baixo desempenho da América do Norte em 2005, os Estados Unidos é o maior produtor mundial de embalagens de papelão com 23,2%. O Brasil se encontra na nona posição com 2,6% do mercado global.

A indústria brasileira de papelão ondulado produziu 2.156.429 toneladas de caixas, acessórios e chapas de papelão ondulado no ano de 2005 segundo a Associação Brasileira do Papelão Ondulado (2006), refletindo um crescimento de 2,6% em relação a 2004. No primeiro trimestre de 2006 a expedição de chapas e embalagens de papelão ondulado foi de 526,4 mil toneladas, um crescimento de 5,9% em relação ao mesmo período do ano passado.

Em 2005, das 109 milhões de caixas de papelão ondulado utilizadas, 23 milhões eram importadas via *drawback*¹². No final de 2005, o setor foi beneficiado com o Artigo 49 da Medida Provisória 255, a chamada MP do Bem. Nesse caso as embalagens brasileiras para a exportação de frutas e outros produtos terão isonomia fiscal e tributária em relação às embalagens importadas em regime *drawback*. Além da indústria de papel, os produtores brasileiros de frutas também se beneficiam, pois os fornecedores nacionais poderão atender mais rapidamente, no local e sem a necessidade da importação de grandes volumes de embalagens.

¹² Sem impostos e taxas.

Os principais mercados consumidores de embalagens de papelão ondulado em 2004 estão descritos na tabela a seguir:

Setores	Participação (t)%
Produtos Alimentícios	35,9
Químicos e Derivados (higiene e limpeza)	9,2
Avicultura e Fruticultura	8,9
Bebidas e Fumos	5,9
Têxteis e Vestuário	3,8
Produtos Farmacêuticos e Perfumaria	3,0
Metalurgia	2,7
Eletro-eletrônicos	2,1
Chapas de papelão ondulado para cartonagens	14,4
Outros	14,1

Ta bela 1 : Mercado Consumidor do Papelão Ondulado

Fonte: Associação Brasileira de Papelão Ondulado (2006)

As embalagens de papelão ondulado são compostas de três camadas de papel: a capa externa, o miolo e a capa interna. O miolo, em geral, é feito a partir de fibras recicladas. As capas externas e internas podem ser fabricadas com fibra primária, fibra reciclada ou a combinação de ambos. Essa decisão depende da empresa produtora das embalagens e de outros fatores como as necessidades dos clientes ou normas sanitárias. As caixas de papelão ondulado, em geral, são utilizadas como embalagens secundárias¹³. Segundo Calixto Filho, Resende e Pereira (2005) a produção de papéis misturando as fibras recicladas com fibras virgens é mais simples e barato do que produzir um papel com o uso de 100% fibras virgens. Na Europa, é rotineiro o uso de matéria-prima reciclada na indústria de celulose e papel para a fabricação de novos produtos. O principal motivo para essa prática são as legislações nacionais (SHULTMANN, ENGELS e RENTZ, 2003).

¹³ As embalagens podem ser classificadas como: primárias (que estão em contato direto com o produto), secundárias (reúnem um certo número de embalagens primárias) e de unitização (reúnem as embalagens secundárias com a finalidade de comercialização, transporte e distribuição física) (LEITE, op. cit.).

Conforme a Associação Brasileira de Papelão Ondulado (2006) a reciclagem das embalagens de papelão ondulado pode contribuir para a proteção ao meio ambiente em vários aspectos. Por exemplo, para a produção de 800 caixas de papelão ondulado com fibra virgem é utilizado um pinheiro médio e para a produção de 800 caixas de madeira são necessários oito pinheiros. A embalagem reciclada é a principal fonte na produção de caixas e os materiais auxiliares utilizados são menos agressivos ao meio ambiente. A utilização de embalagens de papelão descartáveis na distribuição de produtos, ao invés de embalagens retornáveis, reduz a emissão de poluentes, pois o número de caminhões na estrada diminui. Um fluxo menor de caminhões reduz a emissão de gás carbônico, o consumo de combustível, a poluição sonora e diminui a possibilidade de acidentes nas estradas.

As embalagens de papelão ondulado têm como característica a otimização do uso de espaço e no manuseio não apresentam danos à saúde ou contaminação aos produtos. São 100% biodegradáveis e caso sejam jogadas em aterros sanitários aliviam a pressão nestes e se, cortado de maneira correta, é decomposto com facilidade.

O uso de matéria-prima reciclada proveniente da chamada “floresta urbana”, termo utilizado entre os profissionais do setor de celulose e papel, pode trazer muitos benefícios para a sociedade. Para a Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel (2006) os maiores benefícios da reciclagem de papel são os ambientais e sociais. Dentre eles a associação destaca:

- diminuição da necessidade de reflorestamentos;
- economia com a extração de madeiras, visto que uma tonelada de aparas, dependendo do tipo de madeira que será utilizada e o processo para obtenção de celulose, corresponde: a 2 a 4 m³ de madeira; ou a utilização de 34 árvores de eucalipto ou 52 de pinus; ou a uma área plantada de 100 a 350 m³,
- um eucalipto equivale a 30 kg de aparas de papel e um pinus a 20 kg;
- o custo de instalação de uma fábrica que utiliza aparas é muito menor que o da fábrica que produz celulose e papel;
- economia de água utilizada no processo. Segundo o Compromisso Empresarial para a Reciclagem (2006) o uso de aparas na fabricação de papel utiliza 10 a 50 vezes menos água que no processo tradicional que usa celulose;

- economia de energia, entre 23 a 74 %;
- melhoria da qualidade das aparas devido às exigências do mercado e com investimentos em pesquisa e tecnologia;
- elevação do índice de aparas em relação ao papel novo;
- aumento da oferta de emprego pelo setor;
- redução do lixo gerado nos grandes centros urbanos;
- alivia a necessidade de se implantar novas fábricas de celulose (fibra primária);
- aumento da taxa de recuperação, de mais ou menos 28 % para até 50 %, em relação à produção de papel novo;
- a quantidade de rejeitos no processo pode variar de 7 a 25 %.

O Brasil está entre os dez países que mais reciclam papel e papelão com índice de 45,8%, a Alemanha recicla 68% e os Estados Unidos 47,5% (Compromisso Empresarial para a Reciclagem, 2006). Na distribuição por estados, as empresas de papel do estado de São Paulo são as que mais utilizam aparas na produção do papel com 37,2% do consumo total brasileiro, seguido dos estados de Santa Catarina e Paraná (observe o Gráfico 1).

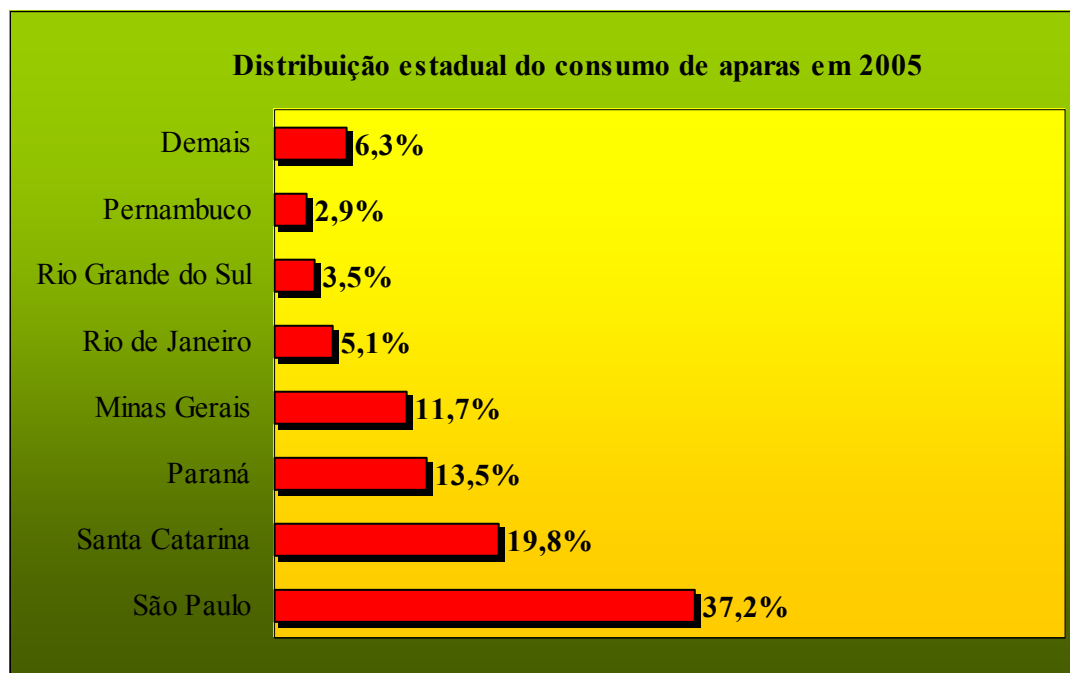


Gráfico 1: Distribuição Estadual do Consumo de Aparas em 2005

Fonte: Associação Brasileira de Celulose e Papel (2006)

Quanto à reciclagem de papelão ondulado no Brasil, em 2004, o índice atingiu 79% (Compromisso Empresarial para a Reciclagem, 2006). Os ondulados representaram 62,5% do consumo total de aparas e papéis usados em 2005, ou seja, é a classe de papel que apresenta maior índice de reciclagem no Brasil, observe o gráfico 2.

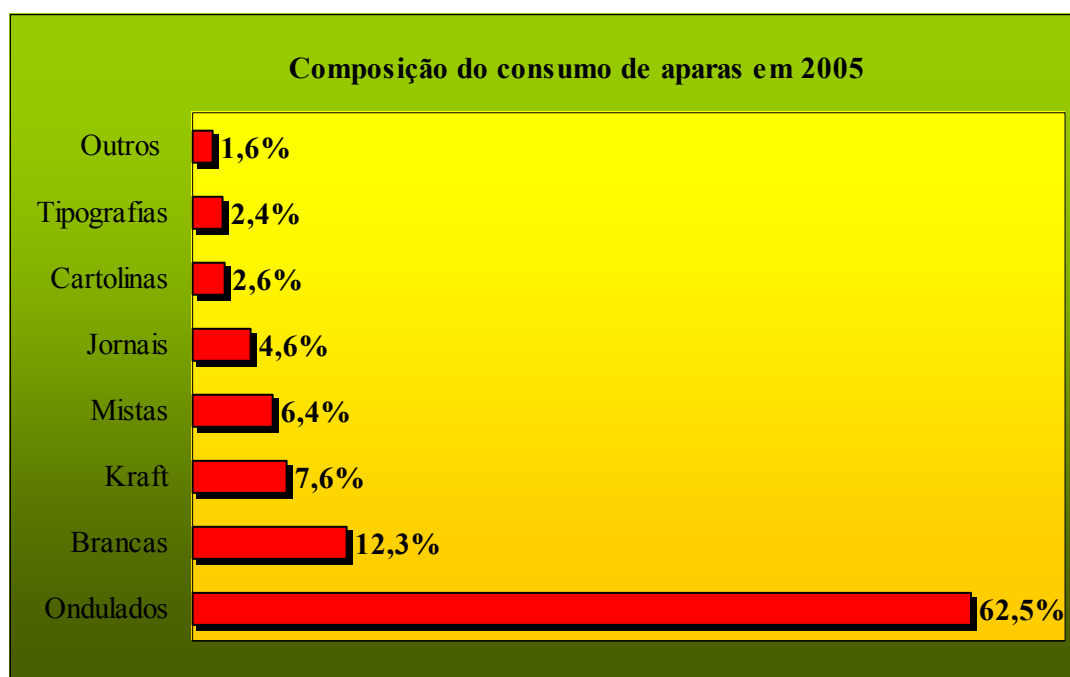


Gráfico 2: Composição do Consumo Brasileiro de Aparas em 2005
Fonte: Associação Brasileira de Celulose e Papel (2006)

4.3 A Empresa de Embalagens de Papelão Ondulado

A empresa foco desse estudo pertence ao grupo Klabin S.A. que é uma empresa brasileira com 106 anos de fundação e é composta por 18 unidades industriais, sendo 17 no Brasil e 1 na Argentina. O grupo é o maior produtor e exportador de papéis do Brasil, liderando a produção de papéis e cartões para embalagens, caixas de papelão ondulado, sacos industriais e madeira em toras. A empresa tem capacidade para produzir 1,6 milhão de toneladas de papéis por ano. Em 2004 sua receita bruta foi de R\$ 3,2 bilhões. A empresa possui 100% de suas florestas certificadas pelo FSC (*Forest Stewardship Council*) sendo a primeira do mundo a receber o certificado FSC pelo manejo sustentável de plantas medicinais em suas florestas no Paraná, e a primeira do setor de celulose e papel, do Hemisfério Sul, a ter suas florestas certificadas por essa organização internacional. A empresa é a maior recicladora de papéis da América do

Sul com capacidade para reciclar 400 mil toneladas/ano de papéis do total de 1,3 milhão de toneladas de papéis reciclados no mercado brasileiro. A empresa possui programas de responsabilidade social e ambiental como o “Projeto Jovem de Futuro” em parceria com o Instituto para o Desenvolvimento do Investimento Social (IDIS) em todas as suas unidades e o “Projeto Caiúbi” de Educação Ambiental que envolve escolas dos municípios em que a empresa atua, entre outras iniciativas como a manutenção do Parque Ecológico no Paraná em que são preservadas espécies em extinção e são permitidas visitas do público.

A empresa foco do estudo localiza-se no interior de São Paulo e emprega 738 pessoas de forma direta. Nesse estudo será denominada “empresa foco” com a sigla EF. A empresa é formada por duas fábricas integradas: uma produtora de papel reciclado e outra produtora de embalagens de papelão ondulado. A empresa iniciou as suas atividades em 1967 com a fabricação de papel para a produção de caixas de papelão ondulado com o uso do bagaço de cana-de-açúcar e aparas de papel até 1980, quando passou a utilizar apenas aparas como matéria-prima reciclada. Em 1982 foi instalada a fábrica de papelão ondulado. Na década de 90 a empresa recebeu vários investimentos para a ampliação da capacidade de produção. A empresa possui a certificação ISO 9001 na fábrica de chapas e embalagens de papelão ondulado e está em processo de certificação da ISO 14001 nas duas fábricas. Atualmente há um planejamento de investimento na unidade para aumentar a capacidade de produção em 40%.

A embalagem de papelão ondulado possui três camadas: capa externa, miolo e capa interna. As caixas podem ser produzidas com capa externa ou interna de papel reciclado ou papel *kraft* (fibra primária). O miolo é produzido na empresa foco com 100% de fibras recicladas (aparas). O produto final, as chapas e embalagens de papelão ondulado, possuem em média 60% de papel reciclado e 40% de fibra primária (papel *kraft*).

A fábrica de papel produz o papel, com matéria-prima reciclada, para a capa e o miolo para a produção das caixas. A empresa recicla em média 360 toneladas/dia de aparas e tem capacidade instalada para produzir 120.000 toneladas de papel reciclado por ano. Em 2005 a produção de papel reciclado foi de 109.853 toneladas de papel. Em média são produzidas seis mil toneladas por mês de papel.

4.3.1 Os elos da cadeia de suprimentos da empresa foco

A figura 4 demonstra a relação da empresa foco desse estudo com os seus clientes e fornecedores principais. Os clientes representados são os principais consumidores das chapas e embalagens de papelão ondulado e de papel reciclado. Os consumidores do papel reciclado são empresas convertedoras, ou seja, compram o papel e o convertem em produtos para várias indústrias como: gráfica, de embalagens, embalagens de papelão ondulado, construção civil, entre outras. As empresas convertedoras são na sua maioria pertencentes ao mesmo grupo empresarial da empresa foco, apenas 10% desse papel é vendido para clientes externos.

A empresa foco é composta por duas unidades: a primeira produz o papel reciclado (na figura 4 “EF - Papel Reciclado”) e tem como fornecedores principais os aparistas, a indústria química e os institutos de pesquisa. A segunda unidade produz as chapas e embalagens de papelão ondulado (na figura 4 “ EF-Chapas e Embalagens de Papelão Ondulado”) e tem como fornecedores principais a EF - Papel Reciclado, que fornece o papel reciclado, a indústria química e os fornecedores de papel *kraft*; estes últimos são empresas do mesmo grupo da empresa foco.

O fluxo reverso dessa indústria começa dentro da própria empresa foco, conforme a figura 4, quando são reaproveitados pela “Empresa Foco Papel Reciclado” o material descartado pela “Empresa Foco Chapas e Embalagens de Papelão Ondulado” como vincos e bordas (refile) ou embalagens prontas que não passaram no teste de qualidade. Externamente à empresa, o retorno do papel ocorre com os clientes de segunda camada através de acordos ou contratos de empresas, hipermercados, distribuidores, entre outros com os fornecedores de aparas ou ocorre o simples descarte em aterros ou lixões.

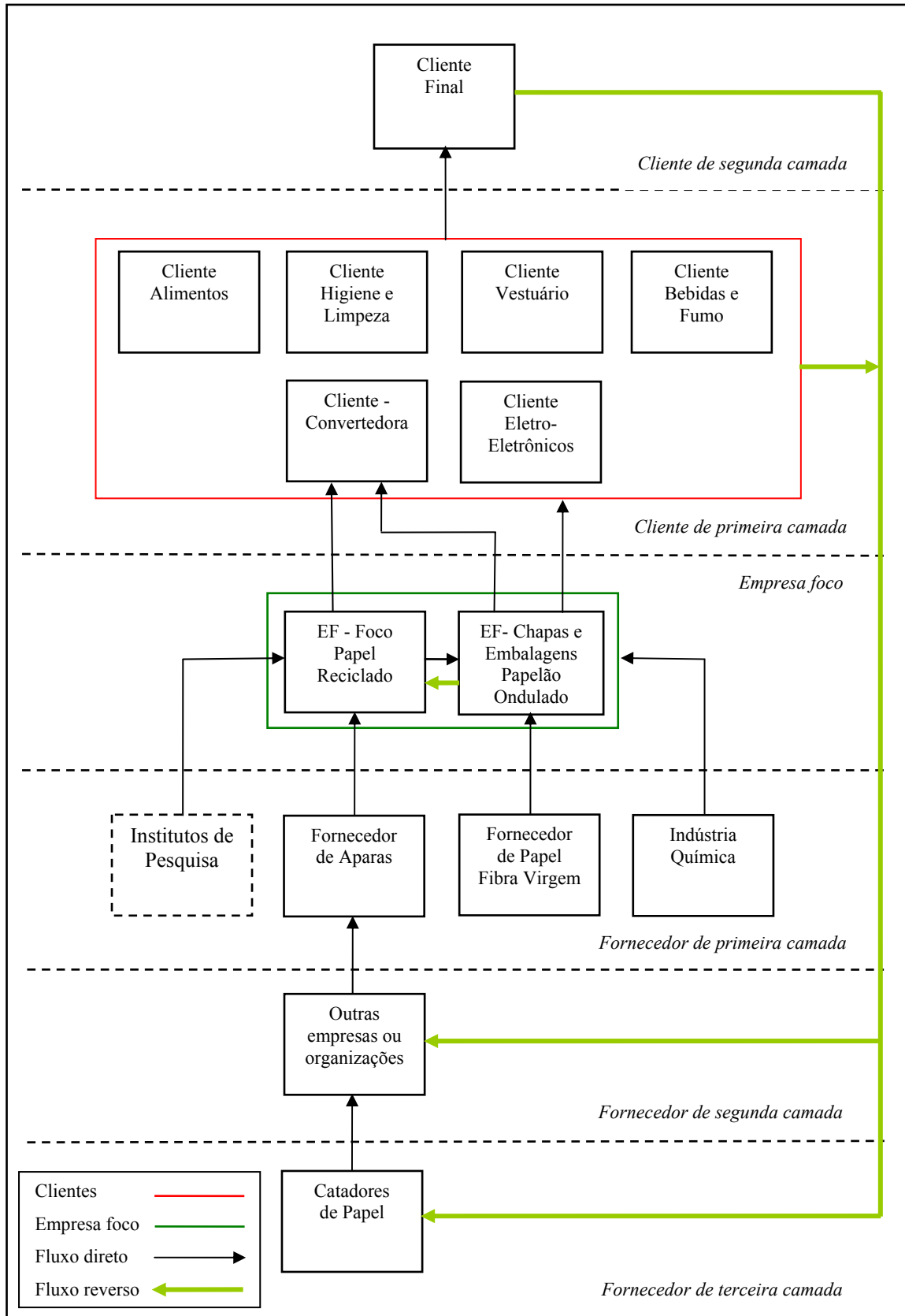


Figura 4 : Representação da Cadeia de Suprimentos da Empresa Foco

E por fim, a forma mais comum de retorno desse papel é através da atitude do cliente final de encaminhá-lo ao fluxo reverso, principalmente através da coleta seletiva, ou simplesmente descartá-lo num aterro sanitário ou lixão. O catador de papel é um agente muito importante no fluxo reverso. Ele vende as aparas para cooperativas ou pequenos depósitos (na figura 4 “Outras empresas ou organizações”) ou para os fornecedores de aparas.

Na produção do papel reciclado dois elementos são muito importantes para manter a qualidade sem elevar os custos: os produtos químicos e a pesquisa e tecnologia envolvidas. A indústria química na cadeia do papelão ondulado produzido com papel reciclado tem grande importância. A participação de químicos no processo de papel é bastante considerável, tanto nos casos de produção com fibras de primeiro uso quanto na produção de papéis reciclados. Porém, na produção do papel reciclado exerce uma tarefa ainda mais fundamental. Eles são utilizados para contribuir na recuperação das propriedades da fibra, na eliminação e controle das impurezas trazidas por matérias-primas e insumos, como aparas e água, possibilitando à empresa de papel produzir papéis reciclados com as exigências de qualidade estabelecidas pelo mercado.

Na indústria do papel, os produtos químicos são divididos em duas classes: aditivos funcionais e aditivos de processo. Os aditivos funcionais desempenham a função de auxiliar na obtenção da qualidade do papel nas propriedades químicas, físicas, mecânicas e de interação com o meio ambiente, como por exemplo: resistência, cor, aparência ou absorção de umidade. Os aditivos de processo são aqueles que permitem atingir maior nível de eficiência do sistema produtivo, ou seja, garantem melhor gestão de custos e produtividade da máquina de papel.

A empresa foco possui o departamento de Pesquisa e Desenvolvimento da divisão embalagens do grupo. A pesquisa tem papel fundamental com o objetivo de recuperar as propriedades das fibras secundárias melhorando a qualidade do papel preferencialmente sem elevar os custos. A empresa mantém parceria com instituto de pesquisa internacional e contatos com universidades e centros de tecnologia.

A fibra de papel quanto mais reciclada, mais perde as suas propriedades físicas, químicas e mecânicas. Quando a qualidade das aparas é deficitária há a necessidade de utilizar mais produtos químicos e isso eleva os custos. O desafio é melhorar a resistência do papel sem elevar os custos e nem o peso da embalagem. Ocorre que algumas vezes são produzidas caixas com fibras primárias com alta resistência e baixo peso que concorrem no mesmo patamar de preço das caixas com fibras recicladas. Por isso a importância da pesquisa, inclusive para o uso adequado de químicos, em que é possível produzir uma embalagem com papel reciclado de alta resistência e com peso compatível.

4.3.2 Gerenciamento da demanda do papel reciclado e do papelão ondulado na empresa

A figura 5 demonstra o fluxo de informações para atender a demanda de papel *kraft* (fibra primária), de papel reciclado (fibra secundária) e das chapas e embalagens de papelão ondulado. Na figura 5 o “fluxo direto de informações” ilustra a solicitação ou pedido do material e o “fluxo reverso de informações” ilustra a resposta ou atendimento a essa solicitação.

A empresa foco do estudo compra papel de fibra primária, para a composição de chapas e caixas de papelão, das outras empresas do grupo denominadas Divisão Papel. Essa divisão que produz o papel *kraft* é composta por unidades localizadas no interior de São Paulo, Paraná e duas em Santa Catarina¹⁴.

O planejamento da produção do papel ocorre conforme os pedidos dos clientes e o nível de estoque de produtos acabados. O papel é produzido com fibras recicladas pelas unidades localizadas em municípios dos estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Pernambuco; representadas na figura 5 como Divisão Papel Reciclado.

¹⁴ Representados na figura 4 como Fornecedor Papel Fibra Virgem.

A empresa foco tem a mesma característica da unidade do mesmo grupo localizada em Pernambuco, ou seja, são constituídas de duas empresas integradas: uma que produz de papel reciclado e outra que produz as chapas e embalagens de papelão ondulado. As unidades desse subgrupo (Divisão Papel Reciclado) demandam aparas de papel e, portanto, tem relações com os aparistas.

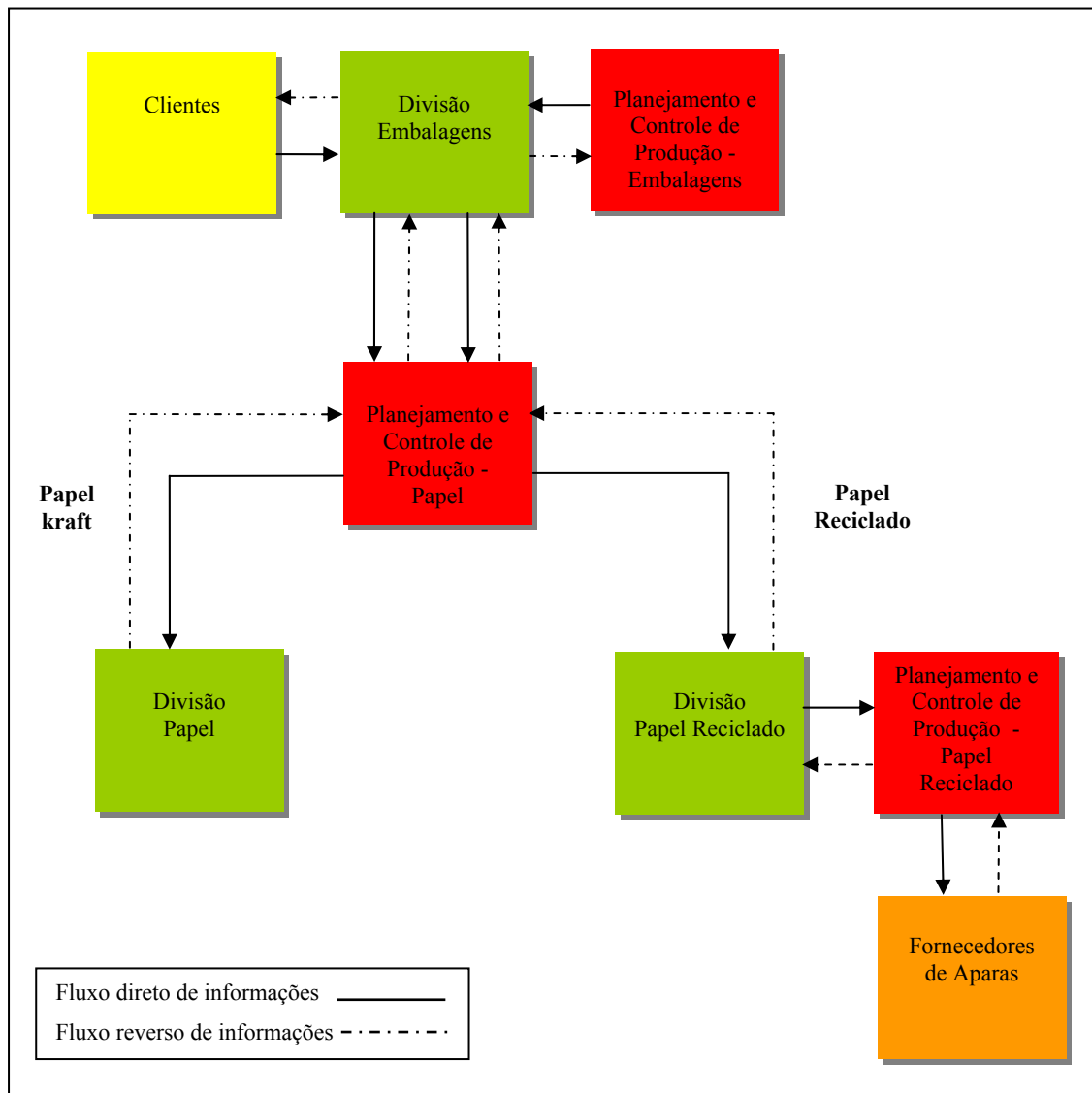


Figura 5: Fluxo da Demanda de Papel e Embalagens de Papelão Ondulado

A Divisão Embalagens produz caixas de papelão ondulado e é composta por nove unidades, sendo uma unidade em cada um dos estados de Pernambuco, Bahia, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e três em São Paulo. Essas unidades se relacionam com os clientes de embalagens de papelão ondulado. As

características da caixa são determinadas pelos clientes, ou seja, elas podem ser constituídas apenas de papel reciclado ou papel reciclado com papel de fibra primária ou *kraft*, nas mais variadas proporções dessa combinação.

A fábrica de embalagens da empresa foco tem capacidade instalada para a produção de 9000 ton/mês e produz entre 7500 e 8000 ton/mês de chapas e caixas de papelão ondulado. A gestão da demanda é *make to order*, portanto empresa não mantém estoque. É feita uma programação semanal conforme os pedidos dos clientes. Em maio de 2006, foram consumidas 3900 toneladas de miolo e 3800 toneladas de papel para a produção de chapas e caixas. Todo o papel consumido é fornecido pelas empresas do grupo o que não impede de haver atraso nas entregas.

A empresa detém 20% do mercado nacional de embalagens de papelão ondulado e está sempre buscando novos clientes. A produção de chapas e caixas de papelão dessa empresa tem como consumidores o estado de São Paulo com 63%, Paraná com 19%, Minas Gerais com 8% e 10% para os demais estados. Os clientes são principalmente do setor de alimentos, bebidas, saúde, beleza, higiene e limpeza.

Em 2005 a empresa produziu 80.600 toneladas, sendo 23% de chapas e 77% de caixas de papelão. A empresa possui 500 clientes cadastrados e desses, 100 são mais freqüentes. As principais exigências dos clientes são a pontualidade na entrega, o dimensional das embalagens, a impressão e a resistência ao empilhamento. Os maiores clientes são dois grupos e representam 25% das vendas da empresa. Os clientes especiais recebem tratamento diferenciado e prioridade no atendimento, por exemplo: a empresa controla o estoque de caixas de um deles de forma manual e sem nenhum *software*. A empresa é sempre avaliada pelos seus clientes quanto à pontualidade, atendimento, qualidade, entre outros.

4.3.3 Posicionamento ambiental nas atividades da empresa

A empresa possui uma política de responsabilidade pelo destino de resíduos industriais que abrangem três categorias: resíduos sólidos, efluentes líquidos e emissões atmosféricas. Muitas dessas práticas são motivadas pela legislação brasileira. No Brasil existe Conselho Nacional do Meio Ambiente (2006) que regulamenta a disposição de materiais nocivos como as pilhas e baterias usadas (resolução CONAMA nº 257/1999) e lançamento de efluentes (resolução CONAMA nº 357/2005).

No processo de produção do papel reciclado os materiais proibitivos à produção são descartados. A areia e alguns resíduos de plásticos são depositados em aterros controlados. Apesar do plástico ser um material de difícil degradação e passível de ser reciclado é depositado em aterros por não apresentar valor comercial. A empresa já tentou fomentar a sua reciclagem investindo na separação e doação a sucateiros. Mas o material apresenta características que dificultam a sua reciclagem.

Na produção do papelão ondulado ocorre o descarte de materiais, o chamado refile. Esse material é encaminhado imediatamente ao descarte de forma mecânica através de um equipamento chamado “ciclone depurador”, então é depositado em prensa e estocado em fardos para ser utilizado na produção do papel reciclado. Os outros tipos de papéis utilizados ou descartados em outros setores da empresa e que não sejam contaminantes também são utilizados na produção de papel reciclado. Outros resíduos como metais e plásticos são doados a sucateiros.

Também existe a preocupação da empresa quanto ao destino de resíduos do restaurante que, nesse caso, é uma empresa terceirizada. As latas de alumínio pós-consumo são doadas a uma escola pública da região. O resíduo de óleo utilizado está sendo estocado para posterior uso na produção de biocombustível, isso ainda não foi viabilizado por questões burocráticas do órgão público responsável por essa liberação no município.

A empresa possui o sistema de circuito fechado de água que permite o reaproveitamento de água de processo. Esse sistema utiliza técnicas de: peneiramento e filtração; sistemas de refrigeração para redução da temperatura da água reaproveitada e utilização de insumos químicos no processo de produção de papel menos sensíveis ao gradativo aumento na concentração de íons metálicos no sistema. Além disso, toda água utilizada é tratada antes de ser depositada no rio do município.

Os *pallets* são reutilizados e, quando necessário, passam por reparos e consertos providenciados pelo fornecedor. E ao findar a sua vida útil são doados, servindo de combustível nos fornos das olarias. Os materiais mais reciclados pela empresa são: madeira, lodo, sucata metálica, lâmpadas e baterias.

A empresa foco está em processo de certificação da ISO 14001 denominada Sistema de Gestão Ambiental – Especificações e Diretrizes para Uso. Essa é a norma certificadora da série ISO 14000. A certificação abrange a adequação dos processos e produtos da empresa aos novos paradigmas ambientais. A empresa que estiver em conformidade com essa norma, reconhecida internacionalmente, tem o seu número reduzido de auditorias ambientais exigidas por clientes ou organismos de certificação.

Para alcançar a certificação ambiental a empresa deve cumprir três exigências básicas (VALLE, 2004):

- implantar um sistema de Gestão Ambiental;
- cumprir a legislação ambiental relativa ao local da instalação;
- comprometer-se a assumir continuamente a melhoria do seu desempenho ambiental.

A empresa que implanta o Sistema de Gestão Ambiental baseado na ISO 14001 possui um diferencial competitivo visto que a qualidade ambiental já se tornou preocupação constante dos principais formadores de opinião da sociedade como jornalistas, professores e cientistas (CAJAZEIRA e BARBIERI, 2005). Com a certificação a empresa foco compreende e espera os seguintes benefícios: a melhoria da imagem corporativa junto aos seus stakeholders e a redução de custos.

4.4 O Fornecimento de Aparas

4.4.1 Características dos fornecedores de aparas

De acordo com a Associação Nacional dos Aparistas de Papel (2006) aparista “é aquele que trabalha com aparas de papel (retalhos de papel e sobras de produção) compra papel de lojas, bancos, supermercados, residências, escolas, órgãos públicos, etc. e leva para o seu depósito. O papel é selecionado, enfardado e vendido para as indústrias de papel (recicladores)”.

Os fornecedores de aparas ou aparistas são empresas que fornecem aparas de papel para a empresa produtora de papel reciclado. Eles coletam o papel pós-consumo, ou descartado, ou compram de outros coletores. Após a coleta a próxima etapa é a seleção e separação do papel de outros materiais. Depois, o papel é enfardado, ou seja, organizado em fardos, para ser comercializado.

Os aparistas que fornecem para a empresa foco são, em sua maioria, empresas com 10 anos de fundação em média. As empresas mais antigas, com mais de trinta anos, iniciaram o negócio comercializando outras sucatas como os metais. Atualmente, a maioria comercializa outros materiais além do papel, como plástico, isopor e metais ferrosos e não ferrosos. Materiais como o vidro, que é um material com tempo de degradação no meio ambiente considerado indeterminado ou infinito, são coletados por poucos aparistas e possuem baixo valor comercial para a reciclagem.

As empresas que comercializam as aparas de papel coletam o papelão e o papel branco. Algumas coletam o papel cartonado, mais popularmente conhecido como embalagem longa vida. Apesar de possuir uma fibra de papel considerada nobre no mercado da reciclagem de papel o interesse na coleta desse material ainda é pequeno. O material começou a ser reciclado na sua totalidade nesse ano e por isso o seu valor como aparas é baixo. Outra dificuldade é devido à necessidade de grande quantidade coletada para compor um fardo.

Com a pesquisa de campo constatou-se que são poucas as empresas aparistas que coletam e vendem apenas papel, grande parte comercializa outros materiais, principalmente em períodos em que cai a demanda por aparas de papel e papelão. Grande parte dos fornecedores vende até 500 toneladas por mês de aparas de papel para empresas recicladoras. Em geral, os aparistas que comercializam até 1000 toneladas por mês se caracterizam por trabalhar com outros materiais como plásticos e metais ferrosos e não ferrosos.

Os aparistas que comercializam um grande volume, acima de 1000 toneladas por mês, se caracterizam por comercializar quase exclusivamente aparas de papel (papel branco, papelão e papel cartonado). Esses últimos trabalham com outros materiais em algumas situações como no caso de parcerias em que há troca de materiais ou em períodos de baixa demanda por papel. Nesses períodos de desaquecimento, os fornecedores procuram alternativas: a maioria busca novos clientes, alguns iniciam ou aumentam a coleta de outros materiais e poucos mantêm as aparas em estoque. Os aparistas costumam manter estoque de cinco dias do material, geralmente já enfardado. E utilizam o faturamento mensal e o volume de vendas como medidas de desempenho.

As empresas aparistas possuem em média 25 funcionários, alguns possuem caminhão próprio e outros terceirizados dependendo dos custos. O transporte das aparas é de responsabilidade do fornecedor quando a empresa está no mesmo município da empresa foco. Os custos com transporte de aparas são negociados quando a empresa aparista se localiza muito distante. No Brasil existe uma associação de aparistas de papéis, mas apenas 20% dos entrevistados são associados. O serviço da associação que mais utilizam é a pesquisa de preços.

As empresas que vendem um grande volume de aparas possuem poucos clientes, menos de sete, sendo que pelo menos um deles é de grande porte. Os principais critérios para escolher o cliente é o porte da empresa e o preço pago pelas aparas. Metade dos aparistas fornece para empresas mais distantes e todos comentam que o custo com transporte é a principal dificuldade nesse caso.

Grande parte dos aparistas, 98%, vende para as empresas de papel sem contrato formal. As empresas aparistas são avaliadas pelos seus clientes conforme os seguintes critérios: primeiro, a qualidade das aparas e segundo, pelo comprometimento em cumprir os critérios exigidos pela empresa: qualidade, prazo e volume. Muitos aparistas têm dificuldade em atender empresas que precisam de volume maior de aparas. E estão sempre buscando novos clientes através de visitas, contatos por telefone ou em feiras e congressos, essas últimas se configuram em práticas utilizadas por poucos.

Uma característica constatada na pesquisa é que alguns fornecedores de aparas da empresa foco não são aparistas, mas outras empresas cuja finalidade não é a comercialização de aparas de papel ou outro material (na figura 4 representada como “Outras empresas e organizações”). São empresas de outros ramos, como de cosméticos, que vendem os resíduos gerados pela empresa com o objetivo de incrementar a receita ou melhorar a sua imagem corporativa como empresa socialmente responsável. Esse grupo representa um número muito baixo, menos de 2% dos fornecedores de aparas da empresa foco.

Os fornecedores alegam que o preço pago pelas aparas é muito baixo e que a atividade poderia ser beneficiada com diminuição ou isenção de impostos. Essa última reivindicação é consenso de todos os entrevistados, eles alegam que a atividade contribui para a geração de empregos e para diminuir a poluição ambiental, visto que é desviado grande volume de resíduos que iriam para aterros sanitários ou lixões. Os aparistas consideram que a consciência ecológica da população poderia melhorar o mercado da reciclagem e gostariam que os governos fizessem um trabalho de conscientização junto à população para incentivar a separação dos materiais, a coleta seletiva e a reciclagem.

Em geral o poder de negociação nesse mercado está nas mãos das grandes empresas de papel, mas pode mudar de lado dependendo da situação. Ambos, indústria de papel e fornecedores de aparas, utilizam em alguns momentos o seu nível de estoque para manipular oferta e demanda e, conseqüentemente, o preço das aparas.

Segundo Cox, Sanderson e Watson (2001) nesses jogos de poder, cliente e fornecedor ficam em posição de bloquear o fluxo de bens. Em tais circunstâncias, é improvável que haja uma atitude pró-ativa dos fornecedores para que o comprador fique satisfeito. Nesse caso, a integração da cadeia de suprimentos só é possível quando compradores e fornecedores são interdependentes ou porque um comprador ou cliente é a organização focal na cadeia e pode impor domínio ao longo dela. Sem nenhum desses casos é difícil que uma cadeia de suprimentos possa trabalhar de forma efetiva.

A localização das fontes de matéria-prima é um fator preponderante em qualquer setor. Nesse mercado há uma grande dependência do consumidor em dois momentos: na compra do produto ou serviço e no seu descarte. A cadeia direta da indústria de celulose e papel se instala onde estão as fontes de matérias-primas virgens, as florestas, e leva o seu produto até os clientes. No mercado de papel reciclado, a empresa deve se instalar onde estão os clientes que vão descartar o produto que vai servir de matéria-prima. Fleischmann et al (2001) descreve essas fontes como “centros de gravidade” que têm um impacto importante na rede global, particularmente no mercado do papel reciclado.

Para amenizar os problemas em relação à localização de fontes de matéria-prima a empresa foco prioriza a compra de aparas dos fornecedores do estado de São Paulo. O gráfico 3, na próxima página, demonstra o fornecimento de aparas para a empresa estudada no ano de 2005. A porcentagem representa o volume de aparas fornecidas por toneladas.

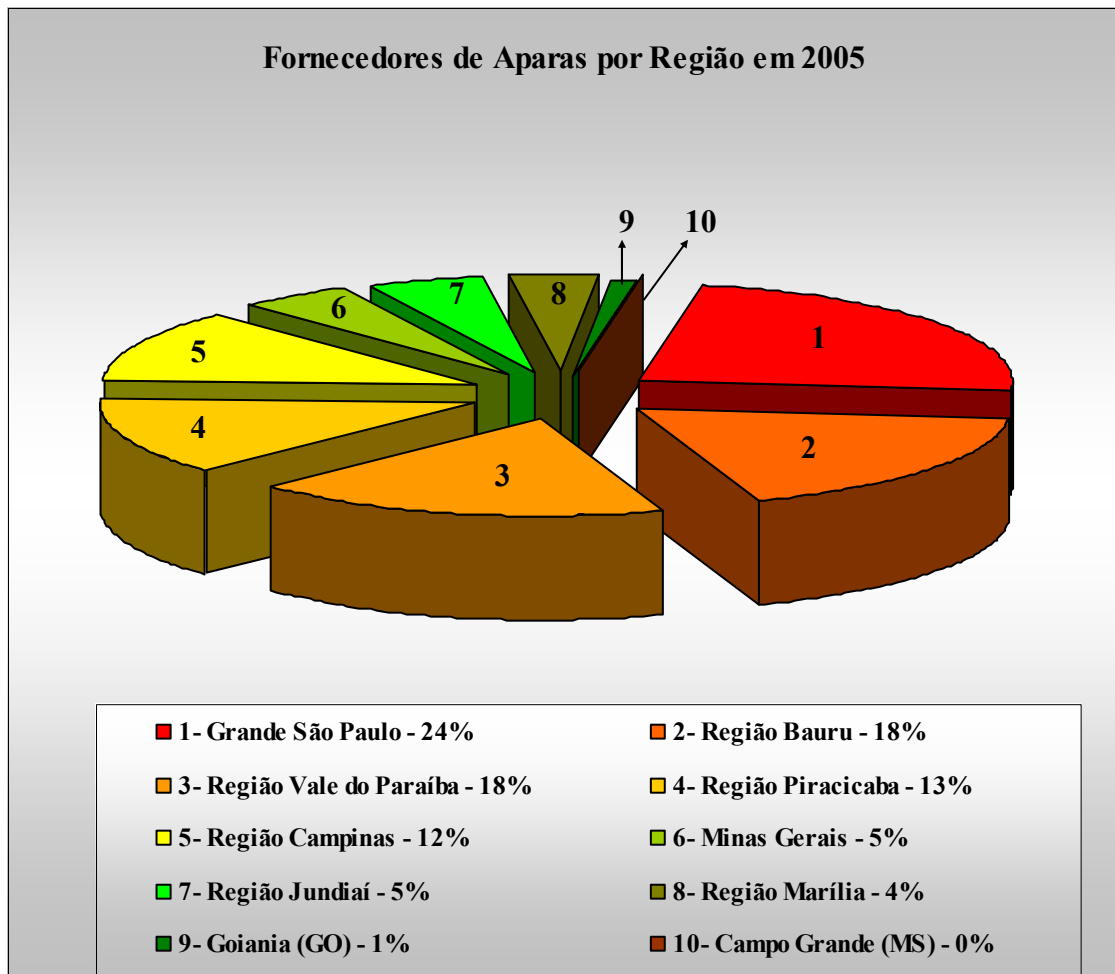


Gráfico 3: Fornecedores de Aparas por Região em 2005

Grande parte dos fornecedores, 24%, é da capital de São Paulo e região metropolitana. Os fornecedores que se localizam no mesmo município da empresa foco representam 13% do total. Os fornecedores do estado de São Paulo representam 94% do total. Os outros estados fornecedores foram Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso do Sul com apenas 6%.

4.4.2 Critérios de classificação dos fornecedores de aparas

A seleção das aparas executada pelos fornecedores antes do enfardamento é exclusivamente manual. Não existe nenhum mecanismo ou equipamento que substitua o critério humano de classificação. As empresas recicladoras exigem material limpo com nível tolerável de umidade, impurezas e materiais proibitivos.

O custo de classificação de aparas pode ser considerado elevado, pois necessita do apoio da chamada “cultura da reciclagem”, termo que subentende a conscientização social. O papel apresenta grande vantagem, pois de modo geral é reciclável desde que não esteja contaminado. Porém, a qualidade final pode ficar comprometida senão houver um programa de conscientização e classificação de aparas (CALIXTO FILHO, RESENDE e PEREIRA, 2005).

As aparas ao chegarem na empresa foco são submetidas ao teste de classificação. São retirados, de forma aleatória, alguns fardos do caminhão. Desses fardos é retirada uma pequena amostra com o uso de um equipamento classificador. Essa amostra é analisada pelos técnicos através de exame manual e de laboratório. A partir desse exame as aparas e os seus fornecedores recebem uma classificação (ver quadro 2). Os critérios de classificação serão descritos nos próximos parágrafos.

As aparas consumidas no processo produtivo da empresa foco são três tipos: ondulado 1, embalagem cartonada pré e pós-consumo e o refile. O ondulado 1 é o papelão ondulado de fibra virgem ou reciclada marrom. Nos fardos fornecidos pelos aparistas é tolerado até 15% de umidade. Por isso o papelão deve ser armazenado em local coberto antes de ser vendido à indústria ou de ser utilizado no processo.

A embalagem cartonada ou multicamadas, mais popularmente conhecida como embalagem longa vida, é composta de várias camadas de papel, polietileno de baixa densidade e alumínio. A empresa foco utiliza o papel da embalagem cartonada no processo. Para tanto, ela é desagregada, ou seja, são separados os materiais que a compõem. A embalagem cartonada possui 75% de papel e 25% de plástico e alumínio. Esse tipo de aparas possui alto valor para a empresa de reciclagem, pois o seu papel

sempre é fabricado com fibras primárias por ser uma embalagem para alimentos. Por esse motivo são fibras que, seguramente, nunca passaram por um processo de reciclagem e por isso apresenta maior resistência, qualidade importante no processo de reciclagem. A empresa compra as embalagens pós-consumo e pré-consumo, sendo essas últimas fornecidas pela própria empresa fabricante dessas embalagens no Brasil.

Para viabilizar a reciclagem completa dessa embalagem foi inaugurada uma empresa, a *Edging Environmental Technology* – EET, que surgiu da *joint venture* entre quatro empresas: Klabin S.A., Alcoa Alumínio S.A., Tetra Pak Ltda e a TSL Ambiental. Essa empresa localiza-se ao lado da empresa foco desse estudo e a tecnologia foi desenvolvida no Brasil. A fábrica de papel recebe as aparas de embalagens cartonadas, desagrega aproveitando o papel e repassa o plástico e alumínio para a empresa que detém a tecnologia de plasma para separar esses dois materiais. O alumínio é encaminhado para a Alcoa Alumínio S.A. e o plástico é vendido para outras empresas que utilizam nos seus processos como, por exemplo, na fabricação de canetas, telhas e outros.

Apesar de todo esse esforço a porcentagem de reciclagem desse material é considerada baixa, 21%. As razões para isso podem ser:

- a resistência do consumidor: pela falta de costume de encaminhar esse tipo de embalagem para a coleta seletiva ou desconhecimento da tecnologia que viabiliza a reciclagem de 100% do material;
- a resistência dos fornecedores de aparas: pelo preço baixo que é pago e pela necessidade de grande quantidade de embalagens para compor um fardo.

Outro tipo de aparas é o refile (aparas pré-consumo) que são as bordas das embalagens de papelão que são descartadas durante o processo na empresa. Isso representa 70% do refile utilizado, os outros 30% são fornecidos por outras unidades do mesmo grupo da empresa foco.

Os critérios de classificação dos fornecedores são apresentados no quadro a seguir:

Fornecedor A	Fardo com 80 a 100% de papelão ondulado e o restante com materiais proibitivos e/ou impurezas.
Fornecedor B	Fardo com 60 a 80% de papelão ondulado e o restante com materiais proibitivos e/ou impurezas.
Fornecedor C	Fardo com até 60% de papelão ondulado e o restante com materiais proibitivos e/ou impurezas.

Quadro 2: Classificação dos Fornecedores de Aparas

Conforme o grau de impurezas a empresa desconta no preço das aparas do fornecedor em questão. O fornecedor que for classificado como C, na segunda vez será desclassificado e não poderá mais fornecer para a empresa foco. Apesar do controle de qualidade da empresa compradora alguns itens que são relevantes para classificar ou desclassificar as aparas como o grau de umidade, teor de impurezas, materiais proibitivos e outros papéis podem passar despercebidos, ou tolerados, sendo descartados depois. Atualmente a empresa considera que as aparas fornecidas apresentam um aproveitamento de 85%.

Os materiais que apenas fazem volume e não podem ser utilizados na fabricação de papelão, são classificados como impurezas, materiais proibitivos e outros papéis.

As impurezas são os papéis, cartões e papelões inadequados para a produção de papel reciclado. Como os sujões de óleo, graxas, metal, corda, vidro, madeira, barbante, trapo, pedra, areia, *clips*, isopor, plástico, entre outros.

Os materiais proibitivos são aqueles cuja presença torna o fardo de aparas contaminante do processo de fabricação de papel reciclado. São eles: papéis vegetais ou *glassines*; papel carbono; papel e papelão encerados, parafinados, betuminados, revestidos com substâncias impermeáveis, laminados, revestidos com plástico, camada metálica; colas à base de resina sintética; fitas adesivas ou plásticas; sacos multifoliados contaminados com produtos químicos, cimento e cal ou com costura de barbante; bandejas de ovos e similares; tubetes revestidos de material impermeável à água.

Os outros papéis são quaisquer materiais que não se enquadram como impurezas ou materiais proibitivos e não são papéis marrons como: papel branco, cartolina, revistas, livros, panfletos, caixas de sapato e camisa, tubetes.

A empresa consome aproximadamente 9000 toneladas por mês de aparas. Em média são compradas 6000 toneladas por mês de fornecedores externos: sendo 4000 toneladas de ondulado 1 e 2000 toneladas de embalagem cartonada. São utilizados 3000 toneladas de refile, sendo que 70% desse total é da própria empresa foco. A empresa possui um banco de dados com o histórico do fornecedor. Atualmente são 300 fornecedores de aparas cadastrados na empresa. Em média, são 30 fornecedores que atendem a demanda da empresa foco por mês. Desse total, 70% são classificados como fornecedor A e 30% como fornecedor B. Segundo os aparistas, as medidas que podem ser tomadas para manter a qualidade das aparas são: seleção mais criteriosa das aparas, escolher melhor seus fornecedores e possuir estrutura para acondicionar as aparas em depósitos cobertos e/ou fechados.

5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Esse capítulo analisa a cadeia de suprimentos da indústria de embalagens de papelão ondulado e os fatores que influenciam sua dinâmica. Posteriormente, este capítulo trata dos fatores que afetam o fornecimento de aparas, do nível de relacionamento entre os atores e dos custos da matéria-prima reciclada.

5.1 Fluxos Diretos e Reversos da Cadeia de Suprimentos da Indústria de Embalagens de Papelão Ondulado

A figura 6 representa a cadeia onde está inserida a empresa estudada. Nessa cadeia a indústria de papel e de embalagens utiliza matéria-prima primária (fibra celulósica) e matéria-prima secundária (aparas de papel) na produção de chapas e caixas de papelão ondulado.

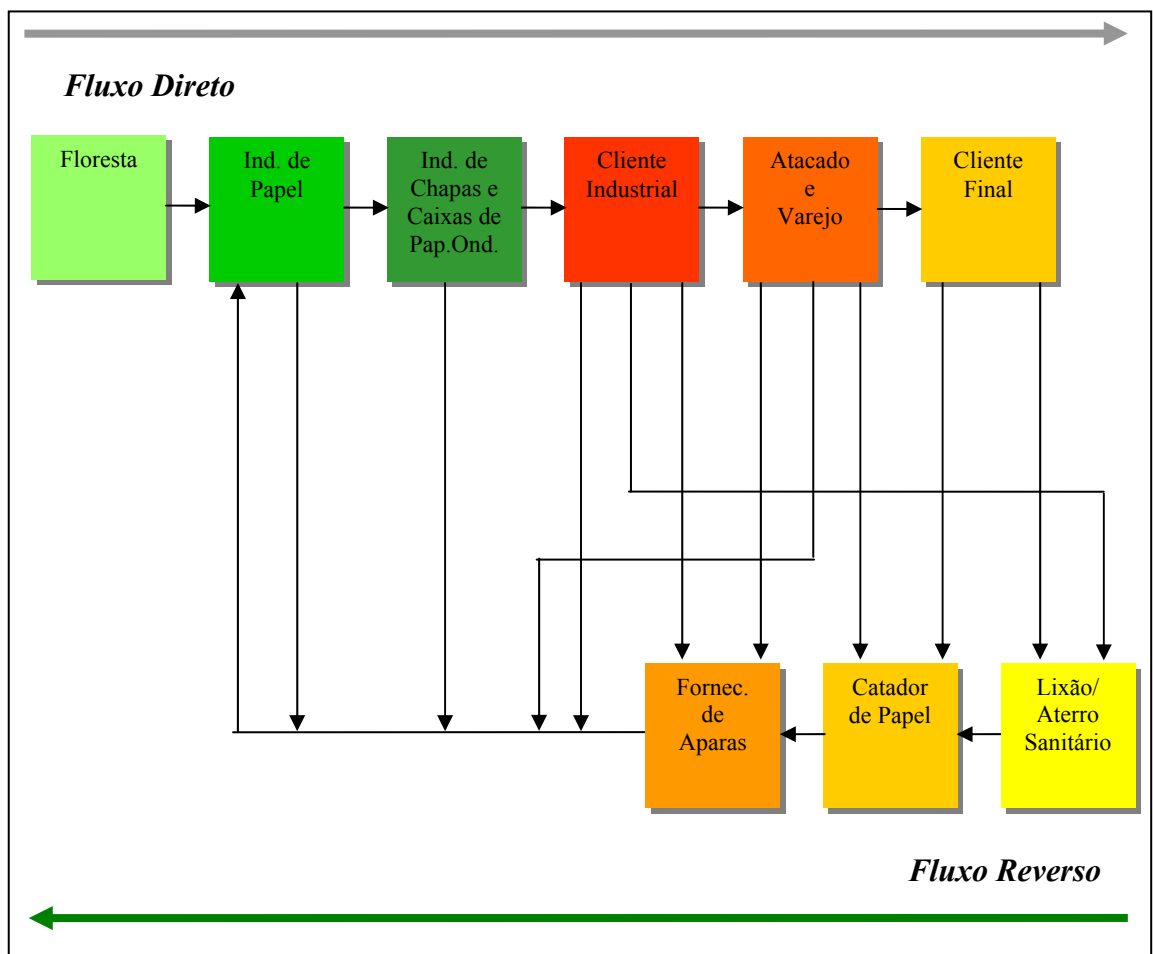


Figura 6 : Cadeia de Suprimentos da Indústria de Embalagens de Papelão Ondulado

A indústria de embalagens de papelão ondulado utiliza a principal matéria-prima conforme a necessidade de seus clientes, ou seja, é um sistema por encomenda se configurando em demanda puxada. O início da cadeia começa com a produção de papel que utiliza fibra proveniente de reflorestamentos (observe a figura 6). A madeira retirada destas florestas é processada em reatores químicos para individualização das fibras que são comercialmente denominadas polpa celulósica de primeiro uso. Esta é a matéria-prima para a produção do papel.

Porém nesta fase, parte ou toda, a fonte fibrosa pode ser substituída por fibras obtidas através da reciclagem de aparas de papel. Essas aparas são oriundas de diversas fontes e divididas em duas categorias:

-pré-consumo: refugo da própria fábrica de papel e refugo da fábrica de papelão ondulado (refile);

-pós-consumo: embalagens descartadas por clientes industriais, atacadistas, varejistas e pela sociedade.

O retorno das embalagens de papelão ao processo produtivo é normalmente intermediada por catadores de papel, centrais de coletas, cooperativas de reciclagem e empresas aparistas.

O papel, produzido com fibra primária ou reciclada, vai para a indústria de embalagens (na figura 6 lê-se Ind. de Ind. de Chapas e Caixas de Pap.Ond.) para ser utilizado na produção de chapas e caixas de papelão ondulado. O material recortado como vincos e bordas (refile) das chapas e caixas ou as embalagens prontas que não passaram no teste de qualidade podem retornar para a fábrica de papel para a produção do papel reciclado. A embalagem é entregue ao cliente da fábrica que é um cliente industrial, conforme a figura 6, é distribuída no mercado chegando ao atacado e varejo, até chegar ao cliente final que é o consumidor do produto que está contido na embalagem. O caminho dessas embalagens para a reintegração na cadeia começa pelo fluxo reverso. Como já citado as fábricas de papel e de embalagens utilizam refugo de sua produção, o que se configura em parte da cadeia reversa de embalagens.

Após entregue ao cliente ocorrem as mais variadas situações conforme a figura 6. O cliente industrial pode doar ou vender as embalagens descartadas para outras empresas, como os aparistas, ou cooperativas dependendo das características do acordo firmado na parceria com essas categorias. Nos setores de atacado e varejo podem ocorrer as seguintes situações: vender ou entregar, também dependendo de acordos pré-estabelecidos, para aparistas e cooperativas ou para as empresas de papel e/ou de embalagens como faz o cliente industrial. Assim como entregar aos catadores de papel, note-se que a partir daqui isso pode ser mais comum, pois o setor de varejo e o consumidor final estão mais perto dessa categoria. As embalagens de uso do cliente industrial e do atacado e varejo são do tipo secundárias porque reúnem um certo número de embalagens primárias e objetivam facilitar a comercialização, transporte e distribuição física dos produtos finais.

E por fim o último agente da cadeia direta: o consumidor final. Este pode, dependendo de uma série de fatores, destinar as embalagens ao aterro sanitário (na figura 6 lê-se Lixão/ Aterro Sanitário) ou separar os materiais orgânicos dos recicláveis incluindo esses últimos na cadeia reversa, em geral, através dos catadores de papel. Nessa fase estão as embalagens primárias ou embalagens de contenção que ficam em contato direto com o produto que foi consumido. As embalagens primárias se caracterizam pelos aspectos estéticos e mercadológicos, pelas dimensões compatíveis com os fluxos logísticos e pela constante tecnologia aplicada para redução dos custos e diferenciação no mercado.

Todos os elos da cadeia após utilizar a embalagem podem simplesmente descartá-la no ambiente dependendo do seu nível de preocupação ou interesse com o material. Ao serem descartadas sem cuidado vão acabar em lixões, aterros sanitários ou serão incineradas contribuindo para o déficit de qualidade ambiental do planeta.

5.2 Fatores que Influenciam a Dinâmica dos Canais Reversos da Cadeia de Suprimentos da Indústria de Embalagens de Papelão Ondulado

Na abordagem dos canais reversos é de suma importância conhecer quais os fatores que influenciam na sua dinâmica e organização, principalmente para solucionar ou se antecipar às questões comuns desses canais. Os fatores que influenciam a cadeia reversa da indústria de embalagens de papelão ondulado são os seguintes:

5.2.1 Viabilidade econômica

Toda atividade produtiva começa com a motivação econômica e o mercado que envolve a reciclagem não é diferente. Nesse caso, os três pontos a considerar são interdependentes: a sazonalidade do mercado, os custos com a matéria-prima e economia de escala.

O setor de embalagens é bastante sazonal e a situação econômica influencia bastante, pois quando aumenta o consumo por bens e serviços, aumenta o uso de embalagens de papelão ondulado. Portanto, em períodos de maior demanda da população, por produtos e serviços variados, ocorre maior consumo de caixas de papelão ondulado. Como por exemplo, em períodos que antecedem datas importantes e tradicionalmente de maior movimento no comércio como Páscoa, Dias das Mães e Natal. Em contrapartida, após as festas de fim de ano, em janeiro, diminui a oferta de aparas e a qualidade cai bastante devido a chuvas típicas do período. Outro período que movimenta bastante o mercado de chapas e embalagens de papelão ondulado brasileiro é aquele que antecede a colheita de frutas, principalmente da região nordeste. Para o setor esse período compreende o terceiro trimestre do ano e demanda caixas de melhor qualidade visto que grande parte dessas frutas é exportada.

A grande dificuldade no mercado de reciclados é alcançar economias de escala para a viabilização do negócio. Quando a rentabilidade de um dos elos fica comprometida, toda a cadeia reversa pode ser prejudicada. A incerteza no fornecimento da matéria-prima reciclada dificulta a contabilização dos ganhos (DEKKER et. al, 2004; LACERDA, 2002; LEITE, 2003)

Outro fator a considerar é o valor da celulose (matéria-prima primária) que influencia na demanda e oferta de aparas: quando a celulose está cara a procura por aparas aumenta; e quando o seu preço cai a demanda por aparas diminui. Essa oscilação influencia no mercado de papel reciclado, inclusive em termos de qualidade, volume e custos das aparas.

5.2.2 Conhecimento e tecnologia

Apesar do papel e papelão ser um produto de baixo valor agregado demanda muita pesquisa, conhecimento e tecnologia para manter-se competitivo. Mesmo com a forte influência das empresas de papel o fornecimento regular de aparas em termos de qualidade e quantidade compatíveis não pode ser controlado, haja vista a sazonalidade comentada no item anterior. Além disso, tem o fator de degradação da fibra que entra constantemente no processo de reciclagem. Com isso, é necessário maior quantidade de aparas para produzir o papel reciclado resultando numa embalagem mais pesada e de qualidade inferior. Na busca de soluções para conseguir um produto final melhor a indústria de papel investe em pesquisa e tecnologia para manter-se competitiva.

Um exemplo da importância do conhecimento, pesquisa e tecnologia no setor é a possibilidade de produzir embalagens para alimentos com fibras recicladas. Existe uma restrição legal da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) que proíbe o uso de fibras recicladas em embalagens de alimentos. Porém com tratamento adequado algumas empresas conseguem produzir embalagens de papelão ondulado para alimentos com qualidade e livre de impurezas. Essa conquista permite, por exemplo, a exportação de frutas em caixas de papelão com custo menor e com o apelo ecológico exigido pelo mercado europeu.

Nesse cenário, além da pesquisa e tecnologia, a indústria de produtos químicos é um ator importante que participa fortemente para melhorar o produto final. Os investimentos com pesquisa, conhecimento e tecnologia são necessários e, segundo Debo, Toktay e Wassenhove (2005), no princípio podem elevar os custos de produção, mas com o tempo vão reduzindo.

5.2.3 Relações entre os atores

As relações que se formam entre os atores de uma cadeia afetam diretamente a sua dinâmica. O nível relacionamento da empresa com clientes e fornecedores determina a viabilização do negócio. Nesse setor as relações da empresa com os seus clientes são determinadas, principalmente, pelo interesse no produto reciclado de ótima qualidade e custo baixo. Nas relações da empresa com seus fornecedores, as mais suscetíveis são com os fornecedores de aparas, que se caracterizam pela baixa interconexão (SACOMANO NETO, 2004.) entre os elos. Porém, as relações dos fornecedores de aparas com os seus fornecedores (fornecedores de 2º nível da empresa foco) caracterizam-se pelos laços fortes, justificados para aumentar a captação do volume de aparas.

Nessas teias de relações, os chamados recursos de rede (GULATI, 1999; NAKANO, 2005) são sempre presentes e primordiais para adquirir vantagens. A posição da empresa na cadeia, as informações, o histórico e as relações são recursos que as empresas detém e podem utilizar para melhorar o seu desempenho.

5.2.4 Distância geográfica

As empresas de celulose e papel que utilizam matéria-prima primária se instalam onde existem reflorestamentos ou condições para isso. Geralmente essas empresas se localizam em cidades do interior onde é possível manter grandes extensões de florestas plantadas para a extração de madeira. Mas quando as empresas desse setor utilizam matéria-prima recicladas a tendência é instalarem-se próximas aos centros urbanos onde há muita geração de resíduos passíveis de serem reciclados. Fleischmann et al (2001) sugere que as empresas de papel reciclado devem se instalar próximas às fontes de matéria-prima, ou seja, onde o produto será descartado. Essa decisão que facilita na redução dos custos com transporte ainda depende de outros fatores como a coleta seletiva, a conscientização das pessoas quanto à separação do lixo, a seleção mais criteriosa dos catadores e aparistas, entre outros.

Geralmente o produto de pós-consumo, particularmente a caixa de papelão ondulado presente em vários setores da indústria, encontra-se disperso necessitando de várias etapas para a sua consolidação elevando os custos logísticos. As dificuldades na coleta desse mercado são amenizadas com parcerias e a busca constante de fornecedores.

Particularmente, nessa pesquisa, foi constatado que as negociações entre a empresa foco e os fornecedores solucionam alguns problemas logísticos dessa cadeia como no caso dos custos que são acordados entre os *players* para que o negócio não se torne inviável. Por exemplo, algumas cargas de aparas são negociadas no sistema CIF (*Cost, insurance and freight*) ou FOB (*Free on board*), de acordo com o fornecedor. Além disso, a escolha por fornecedores do mesmo estado da empresa foco é uma decisão importante para diminuir os custos com transporte.

5.2.5 Questões do meio ambiente

Em geral, as questões econômicas e ecológicas são as principais motivações para os gestores preocuparem-se com os fluxos reversos das atividades de sua empresa. No Brasil é comum observar que as atitudes em relação ao meio ambiente são para melhorar a imagem corporativa, antecipar às futuras leis ou atender ao cliente, principalmente o externo. Segundo Crandall (2006) tanto a cadeia direta quanto a cadeia reversa devem adotar uma atitude “verde¹⁵” para reduzir o impacto negativo no ambiente e aumentar seus lucros.

Para as empresas é primordial preocuparem-se com o impacto ambiental de suas decisões, pois essa atitude pode melhorar a sua imagem corporativa, reduzir custos e até aumentar os ganhos. A principal motivação, além da legislação, é o atendimento às necessidades do consumidor que está cada vez mais atento à qualidade do meio ambiente.

A influência das questões relativas ao meio ambiente poderia ser bem maior na cadeia de embalagens de papelão ondulado. A seguir são destacados três aspectos para melhor compreensão do comportamento dos três elos importantes dessa cadeia.

¹⁵ Decisão e atitude priorizando a proteção e conservação do meio ambiente

Quanto às empresas de papel, apesar de pertencer a um grupo que utiliza fortemente a imagem de “ambientalmente correta” a empresa não se beneficia do fato de utilizar matéria-prima reciclada para melhorar a sua imagem corporativa junto à comunidade local. A importância de se trabalhar essa imagem deve-se ao fato, segundo Crandall (2006), dos consumidores estarem crescentemente mais atentos quanto ao comportamento ético e ambiental das empresas.

Quanto aos fornecedores de aparas, estes acreditam que a informação e a educação ambiental junto ao consumidor pode influenciar no aumento do volume de materiais recicláveis coletados. Porém eles acreditam que essa responsabilidade é dos governos e que o setor poderia se beneficiar dessa atitude do consumidor.

Quanto ao consumidor, grande parte da responsabilidade em direcionar um material para a reciclagem é do consumidor final. Essa atitude depende muito do comportamento de cada indivíduo e pode ser motivado de alguma forma seja por interesses individuais (geralmente monetários) ou coletivos (qualidade de vida e preocupação com o meio ambiente).

Pesquisa realizada pelo Instituto *Vox Populi* (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2006) concluiu que a consciência ecológica dos brasileiros vem aumentando, porém os problemas ambientais não recebem atenção necessária. Em 1992, 47% da população não acreditava que o Brasil tivesse problemas ambientais; esse índice caiu para 14% em 2006. A pesquisa também demonstrou que 78% da população acreditam que a reciclagem de lixo é uma medida importante para reduzir os problemas ambientais brasileiros.

A preocupação com o meio ambiente ainda tem pouca influência na dinâmica dessa cadeia no Brasil sendo que um dos motivos pode ser a falta de leis mais estruturadas que obrigam e responsabilizam as empresas e os consumidores pelo destino de resíduos, como ocorre em muitos países europeus.

5.2.6 Leis e normas

A legislação pode obrigar as empresas a recuperar os seus produtos descartados ou resgatá-los de volta. No Brasil, a legislação e ações do governo exercem pouca influência na organização dos canais reversos da maioria dos materiais recicláveis, pois são praticamente inexistentes principalmente quando comparadas aos países desenvolvidos. Algumas resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (2006) são importantes e regulamentam o descarte de materiais nocivos ao meio ambiente como a resolução CONAMA nº 257/1999 a respeito da disposição de pilhas e baterias, resolução CONAMA 362/2005 sobre os óleos lubrificantes e a resolução CONAMA nº 357/2005 que “dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências”.

Com a Portaria n 177/99 da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) todos os produtos alimentícios não podem ter contato direto com embalagens feitas com fibras recicladas devido à presença de impurezas como metais pesados que podem contaminar o alimento. Porém, existem embalagens produzidas com fibras recicladas que recebem tratamento especial e podem ser utilizadas como embalagem primária de alimentos como, por exemplo, as frutas.

A intervenção do governo também influencia essa cadeia. Por exemplo, o Brasil se beneficiou, a partir de 2005, da medida provisória 255 que permite que as embalagens brasileiras para a exportação de frutas e outros produtos tenham isonomia fiscal e tributária em relação às embalagens importadas. Essa intervenção por meio de lei permitiu ao setor ampliar a exportação de embalagens de papelão ondulado.

No Brasil tramita o Plano Nacional de Resíduos Sólidos que, entre outros pontos, estipula que a responsabilidade pelos resíduos seja compartilhada entre o poder público, a cadeia produtiva e os consumidores. Também existe um movimento de empresários de vários setores para diminuir os impostos como um incentivo para a indústria que utiliza matéria-prima reciclada. A alegação é que o material reciclável, que entra novamente no ciclo produtivo, sofre a bi-tributação.

Recentemente, com a Proposta de Emenda à Constituição 571/06 foi sugerida a proibição da União Federal, Estados, Distrito Federal e dos Municípios de instituir impostos sobre os produtos reciclados de matéria-prima nacional, concedendo imunidade. A proposta altera a redação do artigo 150 da Constituição Federal incluindo alínea “e” no inciso VI e pode incentivar o aumento da taxa de reciclagem de materiais no Brasil.

Além das leis e intervenções do governo existem outras normas que afetam a dinâmica do mercado. Atualmente a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) com profissionais da cadeia de embalagens de papel reúnem-se periodicamente com o objetivo padronizar a classificação das aparas de papel. Em entrevista, os profissionais da empresa foco afirmaram que essa definição poderá contribuir para a melhora da qualidade do papel reciclado produzido a partir de fibras recicladas.

Com a pesquisa de campo e análise das informações conclui-se que nenhum dos fatores levantados apresenta a característica de neutralidade, ou seja, todos influenciam a dinâmica dos canais reversos da cadeia de embalagens de papelão ondulado de alguma forma.

5.3 Fatores que Afetam a Regularidade da Quantidade e Qualidade das Aparas Fornecidas

5.3.1 Sazonalidade econômica

A sazonalidade nesse mercado, comentada anteriormente, afeta a oferta e demanda provocando flutuações no preço, dificuldades na captação e no padrão de qualidade das aparas. Com a pesquisa de campo constatou-se que o mercado de aparas é extremamente sensível ao cenário econômico. O preço da celulose (matéria-prima primária) e o aquecimento da economia, tanto no mercado interno quanto externo, são alguns fatores que influenciam a regularidade no fornecimento de aparas. A sazonalidade dificulta a economia de escala dessa atividade e os ganhos que justificam manter o ciclo produtivo constante nessa cadeia. Tal fato pode ser observado porque a

embalagem de papelão ondulado está presente em muitos setores da economia condicionando produtos variados.

5.3.2 Nível de relacionamentos entre a empresa foco e os fornecedores de aparas

Com a pesquisa foi constatado que o relacionamento da empresa de papel com os fornecedores de aparas é caracterizado por laços fracos ou ligações indiretas e desprendidas (NAKANO, 2005), pois a maioria fornece esporadicamente para a empresa. Apenas 10 a 15% dos fornecedores mantêm o vínculo com a empresa durante o ano todo. Essas relações são baseadas na confiança, pois não existem contratos entre as partes e se caracterizam como uma rede densa e coesa onde, segundo SACOMANO NETO (2004), ocorre maior fluxo de informações, troca de recursos e também há um maior nível de dependência.

A alta rotatividade dos aparistas influencia fortemente o fornecimento regular de aparas em termos de qualidade e quantidade.

As razões para a rotatividade são:

- os aparistas não conseguem manter a qualidade das aparas fornecidas caindo na classificação;
- os períodos de pouca oferta de aparas de papel contribuem para diminuir a qualidade, pois para o aparista não interromper o fornecimento é coletado o material que está disponível no mercado;
- o preço baixo pago pela empresa de papel motiva os aparistas a coletar material de baixa qualidade e priorizar a coleta de outros materiais mais rentáveis.

5.3.3 Conhecimento e tecnologia

Em alguns segmentos, produtos remanufaturados ou reciclados não são bem aceitos pelo consumidor. A escolha de tecnologia de produção influencia na recuperação de um produto usado possibilitando a sua aceitação no mercado (DEBO, TOKTAY e WASSENHOVE, 2005).

Um exemplo de que a pesquisa e o conhecimento podem contribuir para o mercado de reciclagem de papel é o estudo de Calixto Filho, Resende e Pereira (2005). Com a pesquisa, que demonstrou a redução média de 38% na velocidade de rotação de alguns equipamentos utilizados na produção de papel como: desagregador, depurador e refinador; os autores concluíram que a redução do consumo de energia pode ser obtida em fábricas de papel que utilizam fibras recicladas.

Na pesquisa de campo foi constatado que a empresa foco investe em pesquisa e tecnologia para melhorar o desempenho da fibra reciclada no processo produtivo. Mas os esforços da empresa podem ser inócuos se o fornecimento das aparas for deficitário em termos de qualidade.

No momento da triagem e seleção é muito importante ter conhecimento quanto ao setor, a função, a fonte e a aplicação do material reciclável (LEITE, 2003). Nesse caso, se os aparistas detivessem maior conhecimento técnico e de gestão a respeito da cadeia de embalagens de papelão ondulado seria possível manter um fornecimento mais estável em termos de qualidade.

5.3.4 Comportamento do consumidor

A atitude do consumidor influencia na questão do fornecimento em termos de volume. O consumidor, ao se conscientizar da necessidade da coleta seletiva, poderá auxiliar separando o lixo e exigindo dos governos e das empresas a responsabilidade pelos resíduos gerados. Essa atitude pode ser fomentada com informação e educação ambiental pelos governos, empresas e organizações interessadas e envolvidas com atividades de reciclagem.

Os consumidores estão crescentemente atentos ao comportamento no mundo dos negócios e demonstram isso adquirindo produtos de empresas que, preferencialmente, adotam uma postura ética e ambientalmente correta (Crandall, 2006). Leite (2003) comenta que a sensibilidade ecológica do consumidor tem se caracterizado como um fator motivador da estruturação de cadeias reversas dos bens de pós-consumo.

Segundo Castanho et.al (2005), em pesquisa realizada no mesmo município onde está situada a empresa foco, 66% dos respondentes demonstraram interesse em direcionar materiais para a reciclagem se fossem melhor amparadas por informações como: a importância da reciclagem, separação do lixo, tempo de degradação de materiais e até horários de coleta no seu município.

5.4 Análise do Nível de Relacionamento entre os Atores

A intensidade nas relações entre os atores da cadeia de embalagens de papelão ondulado influencia muito na organização de seus canais reversos. A relação mais sensível dessa cadeia, e também foco desse estudo, é entre a empresa de papel e os fornecedores de aparas. Com a pesquisa foi constatado que existe alta rotatividade de fornecedores de aparas. Dos 30 fornecedores de aparas que negociam com a empresa foco por mês entre 10 a 15% mantém o fornecimento constante e o restante não conseguem ou não tem interesse.

Os aparistas considerados constantes mantêm relações mais densas com a empresa foco, segundo Sacomano Neto (2004), baseadas na confiança, sem contratos, com troca de informações refinadas e cooperação. Tanto que em períodos de menor atividade do setor de embalagens de papelão ondulado a empresa foco absorve parte do volume coletado desses fornecedores, mesmo sem necessidade, para manter o bom relacionamento. Conforme Bell (2005) essas relações informais entre as empresas são, muitas vezes, mais importantes que as relações formalizadas sob forma de contratos.

Com a maioria dos fornecedores, 85 a 90%, a empresa foco mantém relações fracas, menos densas e limitadas caracterizando-se numa estrutura dispersa (BRITO, 2002) em que a coesão (SACOMANO NETO, 2004) entre os atores é menos intensa. Nas entrevistas, os fornecedores de aparas alegaram que as razões que dificultam o fornecimento constante para a empresa foco são as exigências quanto à qualidade, o volume, os custos com transporte, o preço e as dificuldades na captação de aparas.

5.4.1 Parcerias na coleta de aparas

No mercado de aparas existe a dificuldade de captação de grandes volumes, situação comum em outros mercados de recicláveis. Uma empresa aparista possui em média 100 fornecedores, isso depende do volume que ela comercializa no mês. Esses fornecedores são (ver figura 7): depósitos menores com pouca estrutura; outras empresas como hipermercados e indústrias, outras organizações como universidades, escolas e cooperativas de papel; e por fim os catadores de papel que correspondem a 5% do total de fornecedores.

Porém, para aumentar a captação de aparas, os aparistas tecem uma teia de relações bem estruturada com seus fornecedores. Os fornecedores de aparas que têm como características: trabalhar com pouca variedade de material priorizando os papéis e comercializar grandes volumes (entre 800 e 1300 toneladas por mês) fazem parcerias com outras empresas como hipermercados e pequenos depósitos com pouca estrutura.

Nessas parcerias, que são com ou sem contratos, são trocados recursos como caçambas, prensas, caminhões e até mão-de-obra. Por exemplo, um dos aparistas compra aparas de uma empresa de máquinas agrícolas que, por sua vez, compra desses aparistas as sucatas de ferro que ele dispõe. Algumas vezes ocorre troca de materiais entre os próprios aparistas. Essas relações que, segundo Sacomano Neto (2004) caracterizam-se como densas e de laços fortes, influenciam intensivamente no fornecimento de aparas para a empresa foco, pois são formadas para aumentar a sua captação.

Numa cadeia de suprimentos, os relacionamentos podem ser elementos estratégicos principalmente as parcerias e alianças que se formam entre os atores (KAUFFMAN, 2002). Apesar das parcerias apresentarem características comuns, cada relacionamento tem suas peculiaridades conforme o ambiente e a motivação (PIRES, 2004).

Grande parte das parcerias ocorre com hipermercados e mercados menores que, segundo os aparistas, são a maior fonte geradora de aparas de papel. Basta observar a tabela 1 que mostra que 35,9% das embalagens de papelão foram utilizadas pela indústria alimentícia em 2004. As aparas coletadas nos pequenos e grandes mercados

são consideradas limpas e de ótima qualidade, pois a maioria é utilizada como embalagem secundária. Alguns aparistas mantêm dentro dos mercados a prensa e um funcionário para coletar e enfardar o papel. Isso ocorre, na maioria das vezes, sem contrato com o hipermercado.

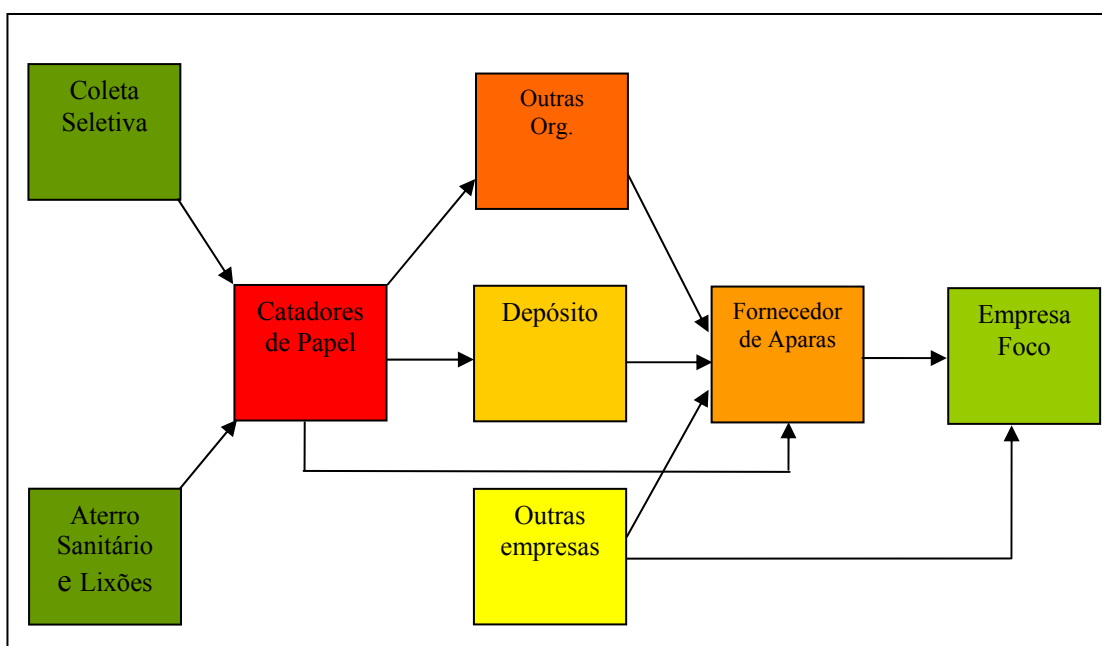


Figura 7: Representação dos Canais de Distribuição Reversos do Papelão Ondulado

Uma pesquisa de Braga Junior, Costas e Merlo (2006) num supermercado de médio porte da cidade de Birigui, estado de São Paulo, revelou a prática de logística reversa com a separação de caixas de papelão, plástico das embalagens e caixas de madeira. Uma empresa aparista forneceu uma prensa e uma balança e se comprometeu a buscar o material periodicamente. O supermercado investiu na mão-de-obra, operacionalização e exclusividade na venda do material coletado. A empresa consegue faturar em média 8% de capital sobre o lucro líquido da loja estudada. Com a renda extra o supermercado passou a investir mais na qualificação dos funcionários, compra de equipamentos para treinamento contribuindo com a geração de emprego direto e indireto e a redução de lixo na loja. A embalagem mais recolhida são as caixas de papelão. As caixas de madeira são vendidas a produtores rurais para serem reutilizadas. Os gestores do supermercado resolveram adotar essa prática nas outras unidades da rede e estenderam para o setor alimentício com a utilização das sobras de frutas e verduras rejeitadas pelos consumidores.

Outros parceiros das empresas aparistas são pequenos depósitos que se caracterizam por não ter estrutura adequada: prensa, caminhão, caçamba, compactadores, depósito coberto e capital. As parcerias envolvem o fornecimento de um ou mais desses itens em troca de aparas de papel. Muitas vezes os aparistas pagam adiantado pelas aparas, pois o seu fornecedor não tem capital de giro para movimentar o negócio. Para compensar, o fornecedor deve entregar no mínimo sete toneladas por mês para o aparista.

A cooperação também acontece com outros objetivos: para a venda de aparas e redução de custos, principalmente com transporte. Os recursos trocados são geralmente prensas, caçambas e caminhão. Os recursos financeiros envolvidos nas parcerias são considerados pelos aparistas de baixo e médio investimento. Também ocorre, com menor frequência, o compartilhamento de informações entre os aparistas. Todos os entrevistados consideram que as parcerias melhoraram o desempenho da sua empresa.

Para iniciar e manter essa parceria, os atores utilizam os recursos de rede disponíveis. Segundo NAKANO (2005) os recursos de rede são para a empresa o equivalente ao capital social para os indivíduos. Os recursos de rede possibilitam mais contatos entre os atores, acesso às informações relevantes, localização e divulgação de necessidades; e tudo isso facilita o estabelecimento de parcerias.

5.5 Custos da Matéria-Prima Reciclada

A matéria-prima reciclada (aparas de papel) tem um custo inferior à matéria-prima primária (celulose). O preço das aparas de papel (matéria-prima reciclada ou secundária) no mercado brasileiro, em 2006, oscilou entre R\$ 260,00 e R\$300,00 por tonelada (Associação Brasileira de Celulose e Papel, 2006). Enquanto que o preço, praticado no Brasil, da polpa de celulose não-branqueada de fibra longa (matéria-prima virgem ou primária) oscilou entre US\$ 350,00 e US\$ 400,00 (Associação Brasileira de Celulose e Papel, 2006). O processo de produção de papel tem capacidade de obter rendimento médio das fibras de 85% com as aparas de papel e 99% com a polpa de celulose.

As aparas representam de 35 a 40% do custo total da produção do papel reciclado. Porém, no mercado de papel reciclado ocorrem algumas situações em que os custos da matéria-prima reciclada se elevam de tal forma que deixa de ser vantajoso utilizá-la. Tais situações são comentadas a seguir:

- primeiro, quando a demanda por aparas é maior que a oferta o preço sobe e vice-versa;
- apesar do poder de negociação das empresas de papel o comportamento dos fornecedores de aparas pode influenciar no preço: estocando aparas ou coletando outros materiais mais rentáveis;
- as empresas que utilizam o ondulado II (matéria-prima de qualidade inferior), mesmo não sendo concorrentes diretos, influenciam no preço do ondulado I;
- com o fornecimento de aparas de baixa qualidade e a perda natural das propriedades das fibras de papel, devido às sucessivas reciclagens, para manter e melhorar a qualidade da matéria-prima reciclada é necessário: aumento no uso de produtos químicos (representa de 10 a 15% do custo total na fabricação do papel reciclado) e dos investimentos em tecnologia e pesquisa. Essas medidas podem aumentar os custos da produção do papel reciclado utilizado na confecção das chapas e embalagens de papelão ondulado.

A logística reversa pode melhorar a imagem pública da empresa e reduzir o impacto ambiental de suas atividades, porém é importante que não haja aumento dos custos. Em geral são avaliados os benefícios ambientais, mas a economia com a gestão dos sistemas reversos é difícil de mensurar (MOLLENKOPF et al, 2005). Outra característica comum aos canais reversos é a dificuldade de grandes volumes que justificariam a sua organização e a contabilização. A extensão continental do nosso país e a falta de conscientização da população agrava o problema. Por isso, muitos aparistas procuram parceiros para garantir maior volume de aparas.

As empresas de papel muitas vezes buscam fornecedores distantes para manter o fornecimento constante ou adquire aparas de baixa qualidade por falta de opção. Tais decisões podem gerar aumento de custos e dificuldades na viabilização da cadeia reversa. Com a pesquisa de campo conclui-se que a utilização de matéria-prima reciclada reduz os custos de produção da indústria de embalagens de papelão ondulado, com exceção das situações comentadas anteriormente.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo buscou analisar a cadeia direta e reversa da indústria de embalagens de papelão ondulado identificando os fatores que influenciam na sua dinâmica e organização, dando ênfase aos fatores relativos ao fornecimento de aparas.

A importância desse estudo reside no fato da cadeia estudada precisar do retorno do produto principal para manter o seu fluxo constante. O fornecimento da matéria-prima reciclada na indústria de papelão ondulado é a questão mais sensível e complexa desse estudo. Steven (2004) comenta que apesar das vantagens econômicas e ambientais a reciclagem é difícil de implantar, pois seus mercados são obscuros e voláteis. A grande dificuldade é a coordenação entre a oferta e a demanda e a falta de informação entre os fornecedores de matéria-prima secundária e as empresas de reciclagem.

Com a pesquisa foi constatado que as condições da economia influenciam fortemente a dinâmica da cadeia de embalagens de papelão reforçando a crença de que “ embalagem de papelão ondulado é considerada o termômetro da economia” segundo a Associação Brasileira do Papelão Ondulado (2006), provocando sazonalidade nesse mercado e dificuldades em manter economia de escala. Além das condições econômicas, há outros fatores que influenciam a cadeia estudada: o conhecimento e tecnologia, as relações entre os atores, a distância geográfica, as questões ambientais e as leis e normas vigentes.

Na constante busca de adaptação ao mercado, as embalagens sofrem mudanças na sua composição. Com o uso de novos materiais como corantes, colas, adesivos, produtos químicos entre outros; essas embalagens podem se transformar em agentes contaminantes num processo de produção em que são utilizadas como matéria-prima. Por isso a necessidade do conhecimento e investimentos em pesquisa e tecnologia é uma constante nessa cadeia. O conhecimento a respeito desse mercado e das necessidades de seus clientes podem auxiliar os fornecedores de aparas na seleção mais criteriosa das aparas. Além do conhecimento, os investimentos em pesquisa e tecnologia, auxiliam a empresa de papel no uso de fibras de papel recicladas de melhor qualidade. Tais investimentos geram ônus para a empresa, porém são necessários, e

justificam a importância do conhecimento do fornecedor de aparas para garantir matéria-prima de qualidade.

A distância geográfica é um fator de influência mediana por ser um custo previsto e acordado entre as partes. As questões ambientais, legais e de comportamento influenciam essa cadeia de modo sutil, porém a sua ausência provocaria a inviabilidade dos seus canais reversos.

O nível de relacionamento entre os atores da cadeia é determinante para o seu desempenho, principalmente entre a empresa foco e os fornecedores de aparas. Essas relações se configuram num fator que influencia tanto a dinâmica da cadeia reversa de embalagens de papelão ondulado como um todo, quanto o fornecimento de aparas em específico. Na relação entre a empresa foco e os fornecedores de aparas foi verificada alta rotatividade desses fornecedores, o que prejudica a regularidade do volume e a qualidade das aparas fornecidas. Nas relações entre os fornecedores de aparas e seus fornecedores (fornecedores de 2º nível da empresa foco) foram constatadas parcerias que, dependendo da densidade e coesão, existentes afetam a dinâmica dessa cadeia, sobretudo o fornecimento de aparas. A maioria dos fornecedores de aparas mantém relações pouco densas com a empresa foco, porém possuem maior interconexão com os seus fornecedores com o uso dos recursos de rede (GULATI, 1999; NAKANO, 2005) como a informação e localização e com a troca de outros recursos através de parcerias.

Na pesquisa foi constatado que a falta de regularidade no fornecimento de aparas quanto à quantidade e qualidade é causada por quatro fatores que já foram comentados acima por também influenciarem a dinâmica e organização da cadeia como um todo. São eles: a sazonalidade econômica, o nível de relacionamento entre a empresa de papel e os fornecedores de aparas, conhecimento e tecnologia no setor e o comportamento do consumidor. Quanto ao último fator citado, tanto a empresa foco quanto os fornecedores de aparas acreditam que o nível de consciência e a atitude do consumidor em encaminhar o material para a reciclagem influenciam no fornecimento, principalmente em termos de volume.

Os resultados da pesquisa demonstraram o uso de matéria-prima advinda dos fluxos reversos reduz os custos de produção. Porém, ocorrem situações em que há aumento desses custos, como por exemplo: investimentos em pesquisa, tecnologia e o uso de produtos químicos para melhorar a qualidade da fibra reciclada; ou custos com transportes; ou a dificuldade de captação de aparas no mercado, entre outros. Manter o fornecimento de aparas regular pode reduzir esses custos, mas como já comentado depende de fatores difíceis de controlar como a sazonalidade do mercado e o comportamento do consumidor.

Estudos futuros poderão ser realizados focalizando o estudo de rede de empresas nas cadeias reversas desse ou de outros setores. A abordagem da importância da tecnologia e pesquisa na cadeia reversa também é relevante, haja vista a experiência em países europeus onde há grandes investimentos nessa área. Também vem da Europa o exemplo da legislação como incentivo à organização dos canais reversos e que poderia ser tema para estudos futuros e quiçá tornar-se realidade no Brasil cooperando para solucionar parte dos problemas sociais e ambientais. Dessa pesquisa também podem partir estudos de outros canais reversos de materiais como o alumínio, aço, ferro, plásticos, pneus; e de setores como a indústria automobilística, de computadores e eletroeletrônicos, entre outros. Partindo dessa pesquisa, um estudo interessante que poderia auxiliar na garantia de matéria-prima reciclada de qualidade, é a abordagem do *ecodesign* que permite que o produto seja projetado e manufaturado de forma que facilite a reciclagem ou reutilização de seus componentes após o seu descarte.

Pesquisas relativas às questões sociais que envolvem as atividades da reciclagem são de grande valia e de interesse comum. Essa sugestão se sustenta devido ao que foi observado na pesquisa de campo: que a atividade da reciclagem depende muito dos catadores, um pequeno exército de trabalhadores desempregados e de baixa escolaridade que vive à margem da sociedade. Portanto, se por um lado a atividade da reciclagem coopera para a preservação do meio ambiente e geração de emprego dos mais qualificados; por outro lado também contribui para prolongar a situação de marginalização dos trabalhadores menos qualificados, configurando-se no “termômetro de desigualdade” numa sociedade.

Quanto às limitações da pesquisa a maior dificuldade foi o acesso e a comunicação com os fornecedores de aparas. Outra limitação é o fato da pesquisa ser realizada na região sudeste e por isso pode não apresentar a realidade de toda a indústria de embalagens de papelão ondulado brasileira visto que cada região tem suas características.

Essa pesquisa tem a pretensão de contribuir para o estudo da logística reversa, conceito relativamente novo no ambiente organizacional, e na utilização da ótica de redes de empresas nos canais reversos. Também espera auxiliar na organização dos canais reversos do setor estudado principalmente pelos benefícios econômicos, sociais e ambientais que podem ser alcançados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AAKER, David A; KUMAR, V.; DAY, George S. *Pesquisa de Marketing*. 6ª edição. São Paulo. Editora Atlas. 2001.

ALBERTO, Silmara das Graças; PRADO FILHO, José Francisco do; RIBEIRO, Priscilla Cristina Cabral. Logística Reversa na Prática da Reciclagem de Resíduos Celulósicos. In: Anais do IX SIMPOI- Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais. FGV-EAESP: São Paulo, 2006.

AMATO NETO, João. *Redes de Cooperação Produtiva e Clusters Regionais- Oportunidades para as Pequenas e Médias Empresas*. São Paulo. Editora Atlas, 2000.

ANASTÁCIO, Assis Francisco; SCHMEISKE, Oscar Ricardo Macedo. Identificação e Avaliação de Canais de Logística Reversa. In Anais: XXI ENEGEP – Encontro de Engenharia de Produção. Salvador, 2001.

ANDEL, Tom; AICHLMAYR, Mary. Turning returns into cash. *Handling Management*. Cleveland. 2002.

ANDRADE, Rui Otavio Bernardes; TACHIZAWA, Takeshy; CARVALHO, Ana Barreiros de. *Gestão Ambiental Enfoque Estratégico aplicado ao Desenvolvimento Sustentável*. 2ª edição. São Paulo. Editora Makron Books, 2002.

ARIMA, Seiso, BATTAGLIA, André. Da terra para terra, uma visão do ciclo total. *Revista Tecnológica*. Maio/Junho, 2003.

ARRUDA, Daniele de Miranda Oliveira. Análise da Percepção dos Consumidores de Shopping Centers de Fortaleza sob a Ótica da Responsabilidade Social. In: Anais do XXXIX Assembleia Anual CLADEA. Chile, 2004.

ASHLEY, Patrícia Almeida et al. *Ética e Responsabilidade nos Negócios*. 2ª edição. São Paulo. Editora Saraiva, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CELULOSE E PAPEL. BRACELPA. Disponível em <[http:// www.bracelpa.org.br](http://www.bracelpa.org.br)>. Acesso em 20/04/2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO PAPELÃO ONDULADO. ABPO. Disponível em <[http:// www.abpo.org.br](http://www.abpo.org.br)> Acesso em 20/04/2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA TÉCNICA DE CELULOSE E PAPEL. ABTCP. Disponível em <[http:// www.abtcp.org.br](http://www.abtcp.org.br)> Acesso em 15/09/2006.

ASSOCIAÇÃO DOS DIRIGENTES DE VENDAS E MARKETING DO BRASIL (ADV B). V Pesquisa Nacional sobre Responsabilidade nas Empresas. 2004.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS APARISTAS DE PAPEL. ANAP. Disponível em <[http:// www.anap.org.br](http://www.anap.org.br)> Acesso em 20/04/2006.

BALLOU, Ronald H. *Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos-Planejamento, Organização e Logística Empresarial*. 4ª edição. Porto Alegre. Editora Bookman, 2001.

BELL, Geoffrey G. Clusters, Networks and Firms Innovativeness. *Strategic Management Journal*. Pg. 287-295. 2005.

BERTALANFFY, Ludwig Von. *Teoria Geral dos Sistemas*. Petrópolis. Editora Vozes, 1973.

BLUMBERG, Donald F. Strategic examination of reverse logistics & repair service requirements, needs, market size and opportunities. *Journal of Business Logistics*. Vol.20, nº 2; pg. 141, 19 pgs. Oak Brook: 1999.

BOAVENTURA, Edivaldo M. *Metodologia da Pesquisa: monografia, dissertação e tese*. São Paulo. Editora Atlas, 2004.

BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J. *Logística Empresarial_O Processo de Integração da Cadeia de Suprimento*. São Paulo. Editora Atlas, 2001.

BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J.; COOPER, M.Bixby. *Gestão Logística da Cadeia de Suprimentos*. Porto Alegre. Editora Bookman, 2006.

BRAGA JUNIOR, Sérgio Silva; COSTA, Priscila Rezende; MERLO, Edgard Monfort. Logística Reversa como alternativa de ganho para o varejo: um estudo de caso em um supermercado de médio porte. In: Anais do IX SIMPOI- Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais. FGV-EAESP: São Paulo, 2006.

BRITO, Jorge. Cooperação Industrial e redes de empresas. In: KUPFER, David; HASENCLEVER, Lia. *Economia Industrial – Fundamentos Teóricos e Práticas no Brasil*. 2ª edição. Rio de Janeiro. Editora Campus, 2002.

CAJAZEIRA, Jorge Emanuel Reis; BARBIERI, José Carlos. A revisão da ISO 14001: as demandas das partes interessadas e as mudanças introduzidas na nova versão. In: Anais do VIII SIMPOI - Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais. FGV-EAESP: São Paulo, 2005.

CALIXTO FILHO, Ivael José; RESENDE, Luís Maurício; PEREIRA, Márcia Andrade. Otimização da Energia Elétrica com a Reciclagem de Papel. In Anais: VIII ENGEMA - Encontro Nacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente_ Responsabilidade Socioambiental num Mundo Globalizado. FGV/USP: Rio de Janeiro, 2005.

CASTANHO, Simone Conceição Ramos; SPERS, Eduardo Eugênio; RAMOS, Diego Pereira; FARAH, Osvaldo Elias. Custos e Benefícios para o Consumidor na Ação da Reciclagem. In Anais: VIII ENGEMA - Encontro Nacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente_ Responsabilidade Socioambiental num Mundo Globalizado. FGV/USP: Rio de Janeiro, 2005.

CHAVES, Gisele de Lorena Diniz; MARTINS, Ricardo Silveira. Diagnóstico da Logística Reversa na Cadeia de Suprimentos de Alimentos Processados no Oeste Paranaense. In: Anais do VIII SIMPOI- Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais. FGV-EAESP: São Paulo, 2005.

CHOPRA, Sunil; MEINDL, Peter. *Gerenciamento da cadeia de suprimentos: Estratégia, Planejamento e Operação*. São Paulo. Prentice Hall, 2003.

CLOSS, David J., MOLLENKOPF, Diane A. The hidden value reverse logistics. *Supply Chain Management Review*. Vol.9, nº. 5; pg. 34, 8 pgs. New York: Jul/Aug 2005.

COLLIS, Jill; HUSSEY, Roger. *Pesquisa em Administração: um guia prático para alunos de graduação e pós-graduação*. 2ª edição. Porto Alegre. Bookman, 2005.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA A RECICLAGEM. CEMPRE. Disponível em <[http:// www.cempre.org.br](http://www.cempre.org.br) > Acesso em 12/04/2006.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. CONAMA. Disponível em <<http://www.mma.gov.br>> Acesso em 26/09/2006.

COOPER, Donald R.; SCHINDLER, Pamela S. *Métodos de Pesquisa em Administração*. 7ª edição. Porto Alegre. Editora Bookman, 2003.

COSTA, Cristiane Salomé Ribeiro. A logística reversa e a influencia no risco percebido em ambiente de compra *on-line*. In: Anais do IX SIMPOI - Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais. FGV-EAESP: São Paulo, 2006.

COSTA, Luciângela Galleti; VALLE, Rogério. Aplicação da logística reversa e ra Reciclagem de embalagens PET como estratégia de operações “amigável” com o meio ambiente. In: Anais do IX SIMPOI - Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais. FGV-EAESP: São Paulo, 2006.

COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS (CSCMP) Supply Chain Management/Logistics Management Definitions. Disponível em <<http://www.cscmp.org>>. Acesso em 20/03/2006.

COX, Andrew; SANDERSON, Joe; WATSON, Glyn. Supply chains and power regimes: toward an analytic framework for managing extended networks of buyer and supplierrelationships. *Journal Supply Chain Management*. Vol. 37, nº.2; pg. 28, 8 pgs. Spring, 2001.

CRANDALL, Richard E. How green are your supllly chains?. *Industrial Management*. Vol.48, nº. 3; pg. 6, 7 pgs. Norcross,may/jun. 2006.

DEBO, Laurens G.; TOKTAY, L. Beril, WASSENHOVE, Luk N.Van. Marketing Segmentation and Product Technology Selection for Remanufacturable Products. *Management Science*. Vol. 5, nº. 8, pg. 1193, 13 pgs. Linthicum, aug.2005.

DEKKER, Rommert; FLEISCHMANN, Moritz; INDERFURTH, Karl e WASSENHOVE, Luk N. Van. *Reverse Logistics: quantitative models for closed-loop supply chains*. Germany. Springer Verlag, 2004.

DONAIRE, Denis. *Gestão Ambiental na Empresa*. São Paulo. Editora Atlas, 1995.

DORNIER, Philippe-Pierre; ERNST, Ricardo; FENDER, Michel; KOUVETIS, Panos. *Logística e Operações Globais - Textos e Casos*. São Paulo. Editora Atlas, 2000.

EPELBAUM, Michel. *A influência da gestão ambiental na competitividade e no sucesso empresarial*. São Paulo. Dissertação de Mestrado (Engenharia de Produção)-Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

FACHIN, Odília. *Fundamentos de Metodologia*. 3ª edição. São Paulo. Editora Saraiva, 2001.

FELIZARDO, Jean Mari. *Logística reversa: a reciclagem nas indústrias de plástico da cidade de Curitiba e circunvizinhas*. Dissertação de Mestrado (Tecnologia)-Universidade Federal Tecnológica do Paraná, Curitiba, 2003.

FERREL, O.C., FRAEDRICH, John e FERREL, Linda. *Ética Empresarial: Dilemas, Tomadas de Decisões e Casos*. 4ª edição. Rio de Janeiro. Editora Reicheman e Afonso Editores, 2001.

FISCHER, Rosa Maria. *O Desafio da Colaboração: práticas e responsabilidade social entre empresas e terceiro setor*. São Paulo. Editora Gente, 2002.

FLEISCHMANN, Moritz. *Quantitative models for reverse logistics*. Germany. Springer, 2001.

FLEISCHMANN, Moritz; BEULLENS, Patrick Beullens; RUWARD, Jacqueline M. Bloemhof; WASSENHOVE, Luk N Van. The impact of product recovery on logistics network design. *Production and Operations Management*. Vol. 10, nº. 2, pg. 156, 18 pgs. Muncie: Summer, 2001.

FLEISCHMANN, Moritz; MINNER, Stefan. Inventory Management in Closed Loop Supply Chains. In: DYCKHOFF, Harald; LACKES, Richard; REESE, Joachim. *Supply Chain Management and Reverse Logistics*. Germany. Springer, 2004.

FLEURY, Paulo Fernando; WANKE, Peter; FIGUEIREDO, Kleber Fossati (Organizadores). *Logística Empresarial – A Perspectiva Brasileira*. São Paulo. Editora Atlas, 2000.

GIACOBBO, Fabiano; CERETT, Paulo Sergio; ESTRADA, Rolando Juan Soliz. *Logística Reversa: A Satisfação do Cliente no Pós-Venda*. In: Anais do XXVII ENANPAD, Atibaia, 2003.

GIL, Antonio Carlos. *Como Elaborar Projetos de Pesquisa*. 4ª edição. São Paulo. Editora Atlas, 2002.

_____. *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. 5ª edição. São Paulo. Editora Atlas, 1999.

GOMES, Carlos Francisco Simões; RIBEIRO, Priscila Cristina Cabral. *Gestão da Cadeia de Suprimentos Integrada à Tecnologia de Informação*. São Paulo. Editora Pioneira Thomson Learning, 2004.

GOTO, André Kenreo; KOGA, Eduardo Koiti Koga; PEREIRA, Raquel da Silva. Logística Reversa: um estudo de caso em indústria automobilística. In: Anais do IX - SIMPOI- Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais. FGV-EAESP: São Paulo, 2006.

GRANDORI, Anna; SODA, Giuseppe. Inter-firm networks: antecedents, mechanisms and forms. *Organization Studies*. vol.16, nº.2, pg. 183, 32 pgs. Berlim,1995.

GUARNIERI, Patrícia; CHRUSCIAK, Daniele; OLIVEIRA, Ivanir Luiz de; HATAKEYAMA, Kazuo; SCANDELARI, Luciano. WMS – *Warehouse Management Sistem*: adaptação proposta para o gerenciamento da logística reversa. *Revista Produção*, vol.6, nº.1, p. 126-139, Jan/Abr.2006.

GUEDES, Rita de Cássia. *Responsabilidade Social e Cidadania Empresarial: conceitos estratégicos para as empresas face à globalização*. Dissertação de Mestrado (Engenharia de Produção) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2000.

GUIDE JR., V. Daniel R.; WASSENHOVE, Luk N. Van. Managing product returns for remanufacturing. *Production and Operations Management*. Vol.10, nº 2; pg. 142, 14 pgs. Muncie: Summer, 2001.

GULATI, Ranjay. Alliances and Networks. *Strategic Management Journal*. V. 19. p. 293-317. Abril, 1998.

_____. Network location and learning: The influence of network resources and firm capabilities on alliance formation. *Strategic Management Journal*. Vol. 20, nº 2; pg. 397. Chichester: Maio,1999.

KARKOTLI, Gilson Rihan. *Importância da Responsabilidade Social para Implementação do Marketing Social nas Organizações*. Dissertação de Mestrado (Engenharia de Produção)- UFSC. Florianópolis, SC, 2002.

KAUFFMAN, Ralph G. Supply management: What's in a name? Or, do we know who we are? *Journal of Supply Chain Management*. Vol. 38, nº 4, pg. 46, 5 pgs. Fall, 2002.

KINLAW, Dennis C. *Empresa competitiva e ecológica: desempenho sustentado na era ambiental*. São Paulo. Editora Makron Books,1997.

KOGUT, Bruce. The network as knowledge: Generative rules and the emergence of structure. *Strategic Management Journal*. Vol.21, nº 3; pg. 405. Chichester, 2000.

LACERDA, Leonardo. *Logística Reversa - Uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais*. Centro de Estudos em Logística .Coppead. UFRJ. Rio de Janeiro, 2002. Disponível em <[http:// www.cel.coppead.ufrj.br](http://www.cel.coppead.ufrj.br)> Acesso em 23/07/2005.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. *Fundamentos da Metodologia Científica*. 3ª edição. São Paulo. Editora Atlas, 1991.

LAMBERT, Douglas M.; COOPER, Martha C.; PAGH, Janus D. Supply chain management: Implementation issues and research opportunities. *International Journal of Logistics Management*. Vol.9, nº 2; pg. 1, 19 pgs, 1998.

LEAL, Edvalda Araújo; PEREIRA, Ana Maria de Moraes. Reciclagem, Responsabilidade social e oportunidades de negócio: o caso da empresa Limpe Bem Comércio e Serviços em parceria com a Sadia S.A. – Uberlândia – MG. In: Anais do VIII SIMPOI - Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais, FGV-EAESP, São Paulo, 2005.

LEITE, Paulo Roberto. *Logística Reversa – Meio Ambiente e Competitividade*. 1ª edição. São Paulo. Editora Prentice Hall, 2003.

_____. Direcionadores (“drivers”) estratégicos em programas de Logística Reversa no Brasil. In: Anais do IX SIMPOI- Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais. FGV-EAESP: São Paulo, 2006.

LEITE, Paulo Roberto; BRITO, Eliane Pereira Zamith ; MACAU, Flávio Romero. A importância da Logística Reversa em canais com alta taxa de retorno – Um estudo em empresa do setor editorial brasileiro. In: Anais do VIII SIMPOI - Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais, FGV-EAESP, São Paulo, 2005.

MANZANO, Júlio C.B; MONTEIRO, Rogério. Logística reversa e sua aplicação ao retorno de embalagens de papelão ondulado. *Revista O PAPEL*. Edição 1607, ano LXV, nº 04, p. 79, Abr. 2004.

MELO NETO, Francisco Paulo de; FRÓES, César. *Responsabilidade Social e Cidadania Empresarial_ Administração do Terceiro Setor*. 2ª edição. São Paulo. Editora Qualitymark, 2001.

MENTZER, John T.; DEWITT, Willian; KEBLER, James S. Defining supply chain management. *Journal of Business Logistics*, v.22, nº 2, pg. 1, 25 pgs. Oak Brook, 2001.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Disponível em <[http:// www.mma.gov.br](http://www.mma.gov.br)>
Acesso em 26/09/2006.

MOLLENKOPF, Diane; CLOSS, David; TWEDE, Diana; LEE, Sangjin; BURGESS, Gary. Assessing the viability of reusable packaging: a relative cost approach. *Journal of Business Logistics*. Vol .26, nº 1; pg. 169, 29 pgs. Oak Brook: 2005.

MOURA, Luiz Antônio Abdalla de. *Qualidade e Gestão Ambiental_sugestão para implantação das normas ISO 14.000 nas empresas*. 3ª edição. São Paulo. Editora Juarez de Oliveira, 2002.

NAKANO, Davi Noboru. Fluxos de conhecimento em redes interorganizacionais: conceitos e fatores de influência. In: Amato Neto, João. *Rede entre Organizações – Domínio do Conhecimento e da Eficácia Operacional*. São Paulo. Editora Atlas, 2005.

NALINI, José Renato. *Ética ambiental*. 2ª edição. Campinas – São Paulo. Millennium Editora, 2003.

OLIVEIRA, Edgar Bonfim; RAIMUNDINI, Simone Letícia. Aplicação da logística reversa: estudo de casos em uma indústria fotográfica e em uma indústria de fécula de mandioca. In: Anais do VIII SIMPOI - Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais. FGV-EAESP: São Paulo, 2005.

ORSATO, Renato J. Posicionamento ambiental estratégico: identificando quando vale a pena investir no verde. *Revista REAd* . Edição Especial 30, vol. 8, nº.6, nov-dez 2002.

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

PALMA, Lisisane; NASCIMENTO, Luis Felipe. A aceitação de produtos que utilizam matéria-prima reciclada em sua composição. *Revista REAd* . Edição 48, vol. 11, nº.6, nov-dez 2005.

PIRES, Sílvio R.I. *Gestão da Cadeia de Suprimentos: conceitos, estratégias, práticas e casos _Supply chain management*. São Paulo. Editora Atlas, 2004.

PORTER, Michael E. *Vantagem Competitiva: criando e sustentando um desempenho superior*. Rio de Janeiro. Editora Campus, 1989.

QUINN, Francis J. What's the buzz? *Logistics Management*. Highlands Ranch. Vol.36, nº 2, pg 43, 4pgs. Fev., 1997.

RENSI, Francini; SCHENINI, Pedro Carlos. Produção Mais Limpa: Uma Questão de Responsabilidade Empresarial -Um Estudo de Caso. In: Anais do VIII SIMPOI-Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais, FGV-EAESP. São Paulo, 2005.

REVLOG. Reverse Logistics.Disponível em <<http://www.fbk.eur.nl>>. Acesso em 10/07/2006.

REYES, Pedro M.; MEADE, Laura M. Improving reverse supply chain operational performance: a transshipment application study for not-for-profit organizations. *Journal of Supply Chain Management*. Vol.42, nº 1; pg. 38, 11 pgs. Tempe, 2006.

RICHARDSON, Helen L. Logistics in reverse. *Industry Week*.Vol. 250, nº 6; p. 37. Abr, 2001.

ROESCH, Sylvia Maria Azevedo. *Projetos de Estágio e Pesquisa em Administração_Guia para Estágios, Trabalhos de Conclusão, Dissertações e Estudos de Caso*. 3ª edição. São Paulo. Editora Atlas, 2005.

ROGERS, Dale S.; TIBBEN-LEMBKE, Ronald. An examination of reverse logistics practices. *Journal of Business Logistics*. Vol.22, nº 2; pg. 129, 20 pgs. Oak Brook, 2001.

SABBADINI, Francisco Santos; PEDRO, José Valmir; BARBOSA, Paulo Jorge de Oliveira. A logística reversa no retorno de *pallets* de uma indústria de bebidas. In *Anais: SEGET 2005 – Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia*. AEDB. Resende, 2005.

SACOMANO NETO, Mário. *Redes: Difusão do Conhecimento e Controle- um estudo de caso na indústria brasileira de caminhões*. Tese de Doutorado (Engenharia de Produção) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.

SACOMANO NETO, Mário; TRUZZI, Oswaldo Mário Serra. Configurações Estruturais e Relacionais da Rede de Fornecedores: uma Resenha Compreensiva. *Revista de Administração da USP*. São Paulo. Volume 39, nº.3, pg. 255-263, 2004.

SANTOS, Carlos Honorato Schuch; BASSANESI, Magda Medianeira Reginato; PAVONI, Elóide Teresa. Modelo de Logística Reversa Ampliada: uma investigação no pólo moveleiro da serra gaúcha. In: *Anais do IX SIMPOI - Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais*. FGV-EAESP: São Paulo, 2006.

SCHULTMANN, Frank; ENGELS, Bernd; RENTZ, Otto. Closed-loop supply chains for spent batteries. *Interfaces*. Vol. 33, nº..5, p. 57. Linthicum, nov-dez, 2003.

SHRIVASTAVA, Paul. Ecocentric management for a risk society . *Academy of Management. The Academy of Management Review*. Vol.20, nº. 1; pg. 118, 20 pgs. Briarcliff Manor, 1995.

SILVA, Carlos Alberto Vicente; MUSETTI, Marcel Andreotti. Logística Militar e empresarial: uma abordagem reflexiva. *Revista de Administração da USP*. São Paulo. Volume 38, nº.4, pg. 343-354, out./nov./dez. 2003.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; HARLAND, Christine; HARRISON, Alan; JOHNSTON, Robert. *Administração da Produção*. São Paulo. Editora Atlas, 1999.

SLACK, Nigel. *Vantagem competitiva em manufatura: atingindo competitividade nas operações industriais*. São Paulo. Editora Atlas, 1993.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. *Administração da Produção*. 2ª edição. São Paulo. Editora Atlas, 2002.

SOTO, Magda Tirado; MORALES, Gudelia. Aplicação da logística reversa para a gestão sustentável dos resíduos sólidos em universidade – Estudo de caso: projeto piloto de coleta seletiva na UENF. In: Anais do IX SIMPOI - Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais. FGV-EAESP: São Paulo, 2006.

SOUZA, Edileusa Godói; LEAL, Edvalda Araújo; SOARES, Mara Alves. Reciclagem e a sustentabilidade das cooperativas de trabalho: o caso CORU. In: Anais do IX SIMPOI - Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais. FGV-EAESP: São Paulo, 2006.

STEVEN, Marion. Networks in Reverse Logistics. In: DYCKHOFF, Harald; LACKES, Richard; REESE, Joachim. *Supply Chain Management and Reverse Logistics*. Germany. Springer, 2004.

STUART, Julie Ann; BONAWI-TAN, Winston; LOEHR, Sarah; GATES, Joyce. Reducing costs through returns processing. *Internacional Journal of Physical Distribution e Logistics Management*. Vol.35, nº. 7/8; pg. 468, 13 pgs. Bradford, 2005.

TACHIZAWA, Takeshy. *Gestão ambiental e responsabilidade social corporativa: estratégias de negócios focadas na realidade brasileira*. São Paulo. Editora Atlas, 2002.

VALLE, Cyro Eyer do. *Qualidade Ambiental _ ISO 14000*. 5ª edição. São Paulo. Editora Senac São Paulo, 2004.

VENZKE, Cláudio Senna. O *ecodesign* no setor moveleiro do Rio Grande do Sul. *Revista REAd*. Edição Especial 30, vol.8, nº 6, nov-dez, 2002.

YIN, Robert K. *Estudo de Caso: Planejamento e Métodos*. 2ª edição. Porto Alegre. Editora Bookman, 2001.

APÊNDICE

Questões para a empresa foco

1. Caracterização da empresa

1. Nome da empresa:
2. Localização:
3. Ano de fundação:
4. A empresa emprega quantos funcionários?
5. Quais produtos são produzidos?
6. Como são desenvolvidos os produtos?
7. Qual a capacidade de produção?
8. Qual é a participação da empresa no mercado de chapas e caixas de papelão ondulado?

2. Medidas de desempenho

9. Quais as exigências da empresa quanto à qualidade das aparas?
10. Quais os mecanismos utilizados para garantir a qualidade das aparas?
11. Quais os critérios de avaliação das aparas?

3. Mercado de Aparas

12. Existem períodos de sazonalidade quanto ao abastecimento de aparas?
13. Quais fatores causam ou influenciam essa sazonalidade?
14. Quais as vantagens de utilizar matéria-prima reciclada *versus* celulose de 1º uso?
15. Nesse mercado de que lado fica, na maioria das vezes, um maior poder de negociação?
16. Quais fatores influenciam esse poder de negociação?

4. Logística e Abastecimento

17. Como é realizada a gestão da demanda da empresa relativa ao abastecimento de aparas?
18. Existe regularidade no abastecimento de aparas?
19. Quais as grandes dificuldades relativas à quantidade no abastecimento de aparas? Quais medidas adotadas para diminuir ou evitar esse problema?
20. A empresa mantém estoque de aparas?
21. Como é o transporte para o abastecimento de aparas?
22. A empresa mantém estoque de segurança operacional de aparas?
23. A empresa mantém estoque regulador de aparas?
24. A empresa controla os níveis de disponibilidade de matéria-prima no mercado?
25. Como é gerenciado o fluxo reverso do papel dentro da empresa?
26. Como é realizada a gestão da demanda da empresa relativa à produção do papel reciclado?
27. Como é realizada a gestão da demanda da empresa relativa à produção das chapas e caixas de papelão ondulado?

5. Relacionamento com os fornecedores de aparas

28. Qual o perfil de seus fornecedores?
29. A empresa desenvolve alguma sistemática para a avaliação dos fornecedores? Como é realizada?
30. O que seus fornecedores poderiam fazer para melhorar a qualidade de seu produto?
31. Quais as distâncias geográficas dos fornecedores e que problemas isso pode causar para a empresa?
32. Os fornecedores atendem, em tempo hábil, um pedido maior?
33. Existe alta rotatividade de fornecedor?
34. Existe contrato com os fornecedores?
35. Existe dependência da empresa por algum fornecedor?
36. A sua empresa possui alguma sistemática para desenvolver fornecedores?
37. Existe algum tipo de parceria com algum aparista?

6. Parcerias com fornecedores

38. Qual a possibilidade de desenvolver parcerias com demais empresas da cadeia de suprimentos (horizontal – fornecedores e clientes / vertical – concorrentes ou empresas do mesmo ramo de atividade)? O que induziu essa parceria?
39. Qual tipo de parceria ocorre? (Pesquisa e desenvolvimento, produção, distribuição...) São parcerias formalizadas através de contratos? Explique.
40. Qual o grau de investimentos dos parceiros na parceria? Quais tipos de recursos são trocados e ou compartilhados?
41. Como é o relacionamento com o parceiro? Qual a frequência de encontros e troca de informações?
42. Quais as formas de cooperação que existem da empresa com os fornecedores?
43. Destaque os pontos positivos e negativos da(s) parceria(s) em questão.

7. Aspectos gerais do setor

44. Quais os entraves provocados por decisões, leis e ações restritivas ao desenvolvimento do setor?
45. Houve alguma mudança recente na estrutura da cadeia?

Questões para os fornecedores de aparas

1. Caracterização geral da empresa

46. Nome da empresa:
47. Localização:
48. Ano de fundação:
49. Foi o proprietário que iniciou o negócio, comprou de outro ou herdou?
50. A empresa emprega quantos funcionários?
51. Quais produtos são comercializados?
52. Qual a capacidade de produção?
53. De quanto é a participação no mercado?
54. A empresa utiliza medidas de desempenho?

2. Mercado de Aparas

55. A empresa tem dificuldade em vender o material? Por que?
56. Existem períodos de sazonalidade na compra e venda de aparas?
57. Quais fatores causam ou influenciam essa sazonalidade?
58. Existe um período de “entre-safra”?
59. Quais mecanismos fiscais/financeiros são utilizados pelos aparistas para se proteger nos períodos de “entre-safra” de fornecimento?
60. Nesse mercado de que lado fica, na maioria das vezes, um maior poder de negociação?
61. Quais fatores influenciam esse poder de negociação?

3. Logística e Abastecimento

62. Como as aparas são coletadas?
63. A empresa tem dificuldade em coletar o material? Quais? Por que?
64. A empresa mantém alguma parceria para garantir a coleta do material?
65. Quem seriam os parceiros?
66. Como seriam essas parcerias?
67. Quais mecanismos/recursos são utilizados para garantir a qualidade do material coletado?
68. A empresa mantém estoque de aparas? Por que?
69. Qual o nível de estoque considerado adequado nesse mercado?
70. Qual tempo médio de armazenamento?

4. Relações com os clientes

71. Qual o perfil dos seus clientes (porte, quantidade, localização)?
72. Quais as exigências de seus clientes?
73. Qual o perfil do cliente que a sua empresa não consegue atender? Por que?
74. Quais critérios utilizados para escolher seus clientes?
75. Como é a comunicação com os seus clientes?
76. A empresa é avaliada pelos seus clientes? De que forma? Quais são os principais critérios de avaliação?
77. Quais os tipos de contratos que existem com os clientes?
78. A sua empresa possui alguma sistemática para desenvolver clientes?

5. Relações com os fornecedores

79. Qual o perfil de seus fornecedores (porte, quantidade, localização)?
80. A empresa desenvolve alguma sistemática para a avaliação dos fornecedores? Como é realizada?
81. O que seus fornecedores poderiam fazer para melhorar a qualidade de seu produto?

- 82. Os fornecedores atendem, em tempo hábil, um pedido maior?
- 83. A distância geográfica em relação aos fornecedores dificulta a negociação?
- 84. Quais os tipos de contratos que existem com os fornecedores?
- 85. A sua empresa possui alguma sistemática para desenvolver fornecedores?

6. Parcerias

- 86. Qual a possibilidade de desenvolver parcerias com demais empresas da cadeia de suprimentos (horizontal – fornecedores e clientes / vertical – concorrentes ou empresas do mesmo ramo de atividade)?
- 87. O que induziu essa parceria?
- 88. Qual tipo de parceria ocorre? (Pesquisa e desenvolvimento, produção, distribuição...)?
- 89. As parcerias são formalizadas através de contratos? Explique.
- 90. Qual o grau de investimentos dos parceiros na parceria?
- 91. Quais tipos de recursos são trocados e ou compartilhados?
- 92. Como é o relacionamento com o parceiro? Qual a frequência de encontros e troca de informações?
- 93. Destaque os pontos positivos e negativos da(s) parceria(s) em questão.

7. Aspectos gerais do setor

- 94. Quais os entraves provocados por decisões, leis e ações restritivas ao desenvolvimento do setor?
- 95. Houve alguma mudança recente na estrutura da cadeia?