

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO
MESTRADO ACADÊMICO EM ADMINISTRAÇÃO**

Paola Schmitt Figueiró

**A LOGÍSTICA REVERSA DE PÓS-CONSUMO VISTA SOB
DUAS PERSPECTIVAS NA CADEIA DE SUPRIMENTOS**

Porto Alegre

2010

Paola Schmitt Figueiró

**A LOGÍSTICA REVERSA DE PÓS-CONSUMO VISTA SOB
DUAS PERSPECTIVAS NA CADEIA DE SUPRIMENTOS**

**Dissertação de Mestrado apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em
Administração da Escola de Administração
da Universidade Federal do Rio Grande do
Sul, como requisito parcial à obtenção do
título de Mestre em Administração.
Orientador: Prof. Dr. Luis Felipe
Nascimento**

Porto Alegre

2010

Paola Schmitt Figueiró

**A LOGÍSTICA REVERSA DE PÓS-CONSUMO VISTA SOB
DUAS PERSPECTIVAS NA CADEIA DE SUPRIMENTOS**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Escola de Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PPGA – UFRGS) como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Administração.

Conceito Final:

Aprovado em: de de 2010.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Edi Madalena Fracasso

Prof. Dr. Eugênio Ávila Pedroso

Prof. Dr. Miguel Afonso Sellitto

Orientador: Prof. Dr. Luis Felipe Nascimento

AGRADECIMENTOS

Tornar-se Mestre em um dos melhores Programas de Pós-Graduação em Administração do Brasil é motivo de muitos agradecimentos. Foram pouco mais de dois anos de intenso aprendizado e muitas lembranças boas, especialmente por ter tido a sorte e o privilégio de estar sob a orientação do Prof. Dr. Luis Felipe Nascimento, o Felipe, como prefere ser chamado. Um profissional e ser humano difícil de descrever, tamanha a sua humildade, bondade, compreensão, amizade, bom humor, parceria e incentivo. Sou imensamente grata pelas inúmeras oportunidades e pela confiança depositada em mim.

Muito obrigada a toda minha família que sempre acreditou nos meus ideais e compreendeu minha ausência e falta de tempo. Um agradecimento especial à minha mãe pelo amor, carinho, apoio e incentivo, em todos os momentos.

Aos meus queridos amigos, muito obrigada! Será difícil citar nomes, pois tenho a sorte de estar rodeada de pessoas especiais que, de perto ou de longe, sempre torcem por mim. Mas, não posso deixar de mencionar minhas amigas-irmãs: Glaucia, Andrea, Kathi, Michele e Ale, pelo apoio e compreensão incondicionais. E, os colegas de mestrado: os “confirmados”, que me mostraram que o “mestrado paralelo” fez tudo valer a pena! Valeu pela pitada de alegria e bom humor que vocês deram a uma rotina que nem sempre foi fácil de suportar.

De coração, também agradeço à equipe PET, a Marília e o Marcelo pela convivência e ótima parceria, sem contar na autorização para utilizar os dados do nosso projeto nesta dissertação. Obrigada também às minhas amigas da época de colégio (as “lindinhas”), à equipe do Ensino à Distância da UFRGS, pela confiança e oportunidades, e ao pessoal da República de Santa Maria (que invadiu o PPGA!).

Por fim, agradeço imensamente aos professores da banca que dedicaram seu tempo para avaliar o meu trabalho. Agradeço também às empresas e todos os entrevistados que foram solícitos e prestativos em fornecer as informações que precisei e, ao CNPq pelo auxílio prestado durante este período de estudo.

Para encerrar, faço uso das palavras de Kaplan, que traduzem o que o fim desta missão significa para mim:

“No começo da minha jornada, eu era ingênuo. Eu ainda não sabia que as respostas desaparecem enquanto a pessoa continua a viajar, que há apenas mais complexidade, que há ainda mais inter-relações e mais perguntas”. (Kaplan, R.D.)

Portanto, para continuar em busca de respostas para estas perguntas: é hora de recomeçar!

RESUMO

Áreas de impacto aparentemente não financeiro vêm assumindo papel de grande relevância no mundo dos negócios. E, o grande desafio consiste em encontrar equilíbrio entre baixo custo e um elevado padrão de qualidade, considerando aspectos de desenvolvimento sustentável e atendendo às reivindicações da sociedade. Neste cenário, há que se considerar o aumento no consumo e conseqüente descarte de embalagens e resíduos dos mais variados tipos. Assim, áreas como a logística reversa pós-consumo vem ganhando destaque. As garrafas PET são um exemplo de produtos que podem ser reciclados e reinseridos na cadeia produtiva. Mas, para isso é necessário o envolvimento de todos os atores que participam desta cadeia de produção, consumo, descarte e reciclagem das embalagens. Da mesma forma, a responsabilização dos fornecedores pelo recolhimento de suas embalagens, a substituição de materiais, bem como um maior reaproveitamento dos resíduos, contemplam práticas de logística reversa e, de forma mais abrangente, envolvem aspectos da Gestão Sustentável da Cadeia de Suprimentos. Assim, o objetivo principal desta pesquisa consiste em investigar limitações e oportunidades presentes nas práticas de logística reversa pós-consumo de duas indústrias de diferentes setores. Para isso foram escolhidos dois segmentos: (i) produção de carrocerias e ônibus – empresa *Bus S.A.* e (ii) indústria de bebidas – empresa *Soft Drink S.A.* O intuito é estudar duas situações contrastantes sob a perspectiva da cadeia produtiva. No primeiro caso, o foco são materiais e embalagens, especialmente as de produtos químicos, utilizados pela empresa e que retornam, ou deveriam retornar, aos seus fornecedores. No segundo caso, a pesquisa aborda o processo de produção, consumo, descarte e reciclagem de embalagens PET, ou seja, o foco recai principalmente sobre as práticas relacionadas ao pós-consumo externo. O método utilizado foi o estudo de caso, com realização de entrevistas e os dados foram analisados através da análise de conteúdo e triangulação. Os principais resultados apontam que as práticas de logística reversa são amplamente influenciadas pela articulação dos atores das cadeias produtivas e, principalmente, pelas políticas públicas de incentivo e suporte ao descarte correto, reciclagem, produção de resina reciclada, coleta seletiva e conscientização do consumidor.

Palavras-chave: Gestão Sustentável da Cadeia de Suprimentos, Logística Reversa, Embalagem, Pós-consumo, Empresa focal.

ABSTRACT

Areas of impact apparently non financial have been taking a role of extremely prominence in the world of business. The great challenge consists of finding a balance between a low cost and a high standard of quality, considering aspects of sustainable development and complying with the society's claims. In this scenery one has to consider the increase number in consume and therefore waste of packaging and residues of the most diverse types. Thus, fields as the reverse logistic post-consume has been gaining distinction. Discarded bottles are ways of example of products which can be recycled and reinserted in the productive chain. But, for such it is necessary involvement of every agent who take part of this productive chain, consume, discard and packaging recycling. In the same way, the responsibility of suppliers by packaging collecting, materials replacement as well as a better reuse of its residues contemplate practices of reverse logistics and of a more comprehensive way that involve aspects of Sustainable Management of the Supply Chain. So, the main goal of this research consists of investigating restraints and opportunities in the practices of reverse post-consume of tow industries of different sectors. For such two segments were chosen: (i) production of coach body and coaches – company *Bus S.A.* e (ii) industry of beverages – company *Soft Drink S.A.* The aim is to study two contrasting situations under the productive chain perspective. In the first case, the focus on materials and packaging mainly of the chemical products used by the company and that return or should be returned to its suppliers. On the second case the research approach the production process, consumption, discard and discarded bottles' recycling, that is, the focus falls into mainly the practices related to external post-consumption. The method used was the case study, with interviews taking place and data were analyzed through the content and triangulation. The main results show that the reverse logistic practices are widely influenced by the productive chain agents' dispute and mainly by public policies of incentive and support to the right discard, recycling, production of recycled resin, selective collecting and consumer awareness.

Key-words: Green Supply Chain Management, Reverse Logistic, Packaging, Post-Consume, Focus Company.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Representação de uma Cadeia de Suprimentos.....	18
Figura 2 – Cadeia de Suprimentos e Logística Reversa.....	27
Figura 3 – Relação entre Gestão da CS, Gestão Sustentável da CS e Logística Reversa.....	28
Figura 4 – Fluxograma da Logística Reversa Pós-Consumo.....	30
Figura 5 – Redes de Distribuição Reversa.....	33
Figura 6 – Processo de retorno de embalagens na Empresa <i>Bus S.A.</i> e na Empresa <i>Soft Drink S.A.</i>.....	41
Figura 7 – Estrutura da pesquisa.....	45
Figura 8 - Cadeia de produção, consumo, descarte e reciclagem de garrafas PET.	73
Gráfico 1 – Evolução dos emplacamentos mensais de ônibus no 1º semestre de 2002 a 2009.....	49
Gráfico 2 – Participação e volume dos emplacamentos da <i>Bus S.A.</i>, no 1º semestre de 2009.....	50
Quadro 1 – Definições para Logística Reversa.....	26
Quadro 2 – Síntese das abordagens teóricas, autor e enfoque.....	36
Quadro 3 – Síntese dos resultados obtidos juntos aos fornecedores da <i>Bus S.A.</i>.....	65
Tabela 1 – Participação das embalagens na venda de refrigerantes em 2009 (%).	14
Tabela 2 – Participação das empresas no volume de vendas de refrigerantes (%) em 2009.....	70

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 Justificativa.....	12
1.2 Problema.....	15
1.3 Objetivos.....	16
1.3.1 Objetivo Geral.....	16
1.3.2 Objetivos Específicos.....	17
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	18
2.1 Gestão da Cadeia de Suprimentos.....	18
2.2 Gestão Sustentável da Cadeia de Suprimentos.....	21
2.3 Logística Reversa.....	24
2.3.1 Logística Reversa Pós-venda e Pós-consumo.....	29
2.4 Abordagens teóricas x discussão dos resultados.....	35
3 MÉTODOS E PROCEDIMENTOS.....	39
3.1 Tipo de pesquisa.....	39
3.2 Seleção dos casos.....	40
3.3 Procedimentos e instrumentos de coleta dos dados.....	41
3.4 Técnicas de análise dos dados.....	43
3.5 Estrutura da pesquisa.....	45
4 RESULTADOS: <i>BUS S.A.</i>.....	47
4.1 <i>Bus S.A.</i> : setor e produção.....	47
4.1.1 Setor: automotores e autopeças.....	48
4.2 <i>Bus S.A.</i> e a Logística Reversa.....	51
4.2.1 Fornecedores da <i>Bus S.A.</i> e a logística reversa.....	65
5 RESULTADOS: <i>SOFT DRINK S.A.</i>.....	69
5.1 O setor de bebidas.....	69
5.2 PET: aspectos técnicos e de mercado.....	71
5.3 Cadeia de produção, consumo, descarte e reciclagem de garrafas PET.....	73
5.4 PET: Reciclagem.....	76
5.5 <i>Soft Drink S.A.</i> e a Logística Reversa das embalagens PET.....	81
6 DISCUSSÃO COMPARADA: <i>BUS S.A.</i> e <i>SOFT DRINK S.A.</i>.....	93

CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	95
REFERÊNCIAS.....	101
APÊNDICE A – ROTEIROS DE ENTREVISTAS – EMPRESA <i>BUS</i> S.A....	107
APÊNDICE B – ROTEIROS DE ENTREVISTAS – EMPRESA <i>SOFT DRINK</i> S.A. E CADEIA DO PET.....	111
ANEXO A – LEI ESTADUAL N.º 9.921, DE 27 DE JULHO DE 1993.....	117
ANEXO B – DECRETO N.º 38.356, DE 01 DE ABRIL DE 1998.....	118
ANEXO C – RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA – RDC N.º 20, DE 26 DE MARÇO DE 2008.....	119

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, é nítido que inúmeros fatores externos exercem influência cada vez maior acerca do papel das organizações junto à sociedade e ao contexto no qual está inserida. Como consequência, se faz necessária uma adaptação e capacitação contínuas, tanto por parte das empresas e instituições quanto por parte dos indivíduos. Neste sentido, há algum tempo, áreas de impacto aparentemente não financeiro, como meio ambiente, responsabilidade social e governança corporativa, vêm assumindo papel de grande relevância no mundo dos negócios. Há, mais do que nunca, a necessidade das empresas, seus financiadores, acionistas, dirigentes, seguradores, consultores e auditores entender, medir e avaliar riscos e oportunidades associados a esta nova realidade.

Entretanto, apesar de muitas empresas estarem buscando práticas socialmente responsáveis em suas gestões, o maior desafio reside em encontrar uma fórmula equilibrada de gerenciar seus negócios, não apenas buscando a competitividade, com baixo custo e elevado padrão de qualidade, mas também considerando aspectos de desenvolvimento sustentável e atendendo às reivindicações da sociedade (GRAJEW, 2002).

A sustentabilidade parece ter deixado de ser uma função exclusiva de contingenciamento, apenas como mera resposta a eventos socioambientais negativos, para se tornar, principalmente, uma função estratégica pró-ativa da alta administração das empresas. Contemplada na estrutura organizacional de forma, muitas vezes, prioritária, passou a influenciar nas estratégias de negócios, transformando-se em um fator decisivo nas cadeias produtivas.

Esta perspectiva está fazendo com que a sustentabilidade deixe de ser vista como fonte de custos para uma potencial fonte de vantagem competitiva. Além disso, outro motivador é o preço dos recursos não-renováveis que tende a aumentar conforme sua escassez. Há também a pressão dos consumidores e o atendimento a requerimentos regulatórios, que podem representar lucratividade às empresas que se adequarem a estas “novas” exigências (SRIVASTAVA, 2007). Corroborando com esta perspectiva, Porter e van der Linde (1995) sugerem que investir no “esverdeamento” da cadeia produtiva pode economizar recursos, eliminar desperdícios e aumentar a produtividade.

As empresas, através de seus processos produtivos, podem promover o desenvolvimento sustentável de sua organização e da sociedade. Mas, para isso, o esforço em reduzir o impacto ambiental deve envolver a sinergia de toda a cadeia produtiva, inclusive no

que diz respeito à relação entre a empresa e seus fornecedores. Pois, não basta apenas o fabricante ter, ou buscar, a excelência em seus processos operacionais, se os demais elos da cadeia não estão alinhados às suas políticas, valores e exigências.

Percebe-se, portanto, que vem sendo dada bastante importância à incorporação da variável ambiental aos tradicionais processos de gestão, dentre os quais, destaca-se a logística, processo foco deste estudo. Essa mudança configura a chamada Gestão Ambiental ao longo da Cadeia de Suprimentos, conhecida como Gestão Sustentável da Cadeia de Suprimentos (*Green Supply Chain Management*), pela qual a empresa pode obter vários benefícios, além de promover a sustentabilidade, através de práticas que, provavelmente, implicam na formação de “parcerias ambientais” entre os diversos atores deste processo. Sendo que, neste gerenciamento, os processos logísticos são pontos que devem receber atenção especial.

A logística empresarial tem como objetivo planejar e coordenar as atividades necessárias para alcançar níveis desejáveis de serviços e qualidade ao custo mais baixo possível (CHRISTOPHER, 2001). No entanto, esta definição tradicional vem sendo modificada. A preocupação de uma parcela cada vez maior de consumidores e do governo com aspectos ambientais tem pressionado as organizações a adotarem mecanismos logísticos que também envolvam a responsabilidade pelo recolhimento e destino adequado das embalagens pós-consumo e dos seus produtos pós-venda. Tais mecanismos fazem parte do conceito de Logística Reversa.

A Logística Reversa considera não somente administrar a entrega do produto, mas também o seu retorno, incluindo as atividades relacionadas aos itens de “movimentação para trás” na cadeia de suprimentos; ações que podem significar a redução de resíduos e custos para as empresas (LEITE, 2003). Fazem parte deste contexto iniciativas como: o retorno de embalagens e demais resíduos para fornecedores e seu posterior reaproveitamento, prática relacionada ao processo produtivo das empresas; o recolhimento de embalagens junto a consumidores finais, com fins de reutilização ou reciclagem; e também, a devolução de produtos defeituosos ao fabricante para conserto e posterior retorno ao cliente.

Desse modo, pode-se dizer que não é a logística tratada de forma usual e tradicional, ou seja, envolvendo os processos que vão da fabricação ao consumo. Mas sim, de estratégias que incluem o processo de retorno dos produtos aos fabricantes ou a qualquer outro elo da cadeia de suprimentos, a fim de dar-se um destino adequado ao que está sendo descartado. Neste sentido, a literatura destaca alguns motivos estratégicos que podem levar as empresas a operarem os canais reversos como: aumento da competitividade, respeito às legislações, redução de custos, melhoria da imagem, fortalecimento da marca, estabelecimento de

parcerias, recuperação de ativos, etc. Tais razões fazem com que as empresas desenvolvam, cada vez mais, estratégias reversas que dêem destinação adequada a embalagens, insumos ou partes de produtos. E, é neste cenário que foi desenvolvido o presente estudo.

O trabalho está organizado da seguinte forma: o primeiro item contempla a justificativa do estudo, elucidando as principais contribuições pretendidas. Na sequência, tem-se a apresentação do problema de pesquisa e os objetivos. Posteriormente, foi realizada a fundamentação teórica dos principais temas associados à Logística Reversa, fornecendo subsídios para uma maior compreensão do assunto e sua relação com as informações obtidas. E, por fim, é apresentado o método, a descrição e análise dos resultados, seguido das considerações finais.

1.1 Justificativa

Fatores relacionados à questão ambiental têm conduzido muitas empresas a buscarem uma nova filosofia de gerenciamento responsável. Segundo Barbieri et al. (2007), essa concepção deve contemplar uma gestão focada em estratégias e operações que estimulem a preservação do meio ambiente e a adequada gestão de seus recursos e que garantam também uma sustentabilidade organizacional e econômico-social para os principais agentes do processo. Deste modo, destaca-se que a logística empresarial também está recebendo importante atenção no que se refere às questões ambientais, num processo conhecido como logística reversa, conforme já mencionado.

Lambert et al. (1998) relacionam as seguintes atividades como parte da logística empresarial: serviço ao cliente, processamento de pedidos, comunicações de distribuição, controle de inventário, previsão de demanda, tráfego e transporte, armazenagem e estocagem, localização de fábrica e armazéns/depósitos, movimentação de materiais, suprimentos, suporte de peças de reposição e serviços, embalagem, reaproveitamento e remoção de resíduos e administração de devoluções.

Das atividades mencionadas, fazem parte diretamente da logística reversa o reaproveitamento e remoção de resíduos e a administração de devoluções. Pesquisas demonstram que o investimento em logística reversa pode trazer grandes retornos. Sendo que, as principais razões que podem levar as empresas a se tornarem mais atuantes nestes processos são (REVLOG, 2002):

1. Legislação Ambiental, que força as empresas fornecedoras a receberem de volta seus produtos ou embalagens usadas e cuidar do tratamento necessário;
2. Benefícios econômicos do uso de produtos que retornam ao processo de produção, ao invés dos altos custos do correto descarte do “lixo”;
3. A crescente conscientização ambiental dos consumidores.

Além destas, existem outras razões, de ordem estratégica, que também exercem grande influência para que as empresas adotem mecanismos ligados à logística reversa, tais como: razões competitivas – diferenciação por serviço; limpeza do canal de distribuição; proteção de margem de lucro; e recaptura de valor e recuperação de ativos (ROGERS & TIBBEN-LEMBKE, 1998). Em suma, segundo Dornier et al. (2000), políticas governamentais, vantagens competitivas, mudanças tecnológicas, economia de energia e o mercado são forças que pressionam as empresas a considerarem os fluxos reversos no seu planejamento estratégico.

Diante disto, trata-se de um assunto conveniente para mostrar a sinergia que pode existir entre benefícios ambientais, econômicos e sociais; pilares que formam o tripé de apoio do desenvolvimento sustentável. Além disso, pode-se promover o fortalecimento da ligação entre os elos da cadeia produtiva, através do incentivo e da colaboração mútua para o alcance dos objetivos. Segundo Scavarda & Hamacher (2003), a nova lógica de competição é baseada na cadeia de fornecedores. Portanto, a logística reversa voltada às cadeias de fornecimento, pode favorecer as estratégias e negociações das empresas, bem como a vantagem competitiva advinda deste processo.

Outros dados também confirmam o quanto pode ser vantajoso investir em logística reversa. Neste caso, referindo-se ao retorno e destino adequado de resíduos recicláveis, já que a indústria de reciclagem no mundo já movimentava 600 milhões de toneladas anuais de resíduos e fatura US\$ 160 bilhões. No Brasil, gera em torno de US\$ 1,2 bilhão por ano, apenas 20% do potencial existente (TACHIZAWA e ANDRADE, 2008, p.6). Neste sentido, vale destacar que algumas cidades brasileiras implementaram a coleta seletiva, onde são recolhidos materiais com certo valor comercial. A coleta seletiva ocorre em aproximadamente 405 cidades, o que representa apenas 7% dos municípios brasileiros, atendendo a cerca de 14% da população (CEMPRE, 2010). Ainda assim, mesmo em locais onde existe esta coleta, milhões de embalagens e materiais com valor comercial ainda são encaminhadas para aterros e lixões.

Dentre os resíduos descartados pela população, destacam-se os polímeros termoplásticos como o Poli Tereftalato de Etileno (PET) e o Policloreto de Vinila (PVC), que contribuíram significativamente para o aumento do volume de resíduos sólidos ocorrido nas últimas décadas. O consumo mundial desses materiais cresceu de 5 milhões de toneladas nos anos 1950 para cerca de 100 milhões de toneladas anuais em 2009 (BURAT; GÜNEY e KANGAL, 2009), impulsionado pela sua utilização para engarrafar água mineral, sucos, refrigerantes e óleo de cozinha.

No Brasil, entre os materiais com maior índice de reciclagem estão justamente as embalagens PET, com 54,8% das embalagens foram efetivamente recicladas em 2008 (ABIPET, 2010); e o alumínio que teve, aproximadamente, 91,5% da produção nacional de latas recicladas neste mesmo ano (CEMPRE, 2010). A Tabela 1 traz o percentual de participação de alguns tipos de embalagens na venda de refrigerantes, durante o ano de 2009.

Tabela 1 – Participação das embalagens na venda de refrigerantes em 2009 (%)

Mês/2009	PET	Vidro	Lata
Janeiro	81,8	10,9	7,3
Fevereiro	80,6	11,7	7,7
Março	80,5	11,6	7,9
Abril	80,8	11,6	7,6
Maiο	80,6	12,0	7,4
Junho	79,9	12,3	7,8
Julho	79,9	12,2	7,9
Agosto	78,2	14,1	7,7
Setembro	78,2	14,1	7,7
Outubro	80,1	12,2	7,7
Novembro	80,6	12,1	7,3
Dezembro	81,2	11,6	7,2
TOTAL	80,2	12,2	7,6

Fonte: ABIR, 2010.

Observa-se que, a quantidade de embalagens PET é bastante superior às demais. Mas, segundo as estatísticas apresentadas anteriormente, apenas cerca da metade deste volume acaba sendo reciclado. Portanto, ainda há uma grande oferta deste material que necessita receber um destino adequado.

Além dos refrigerantes, água mineral, sucos e óleo de cozinha, há também a água saborizada, um novo produto que é comercializado somente em embalagens PET. Este é outro fator que justifica a proposta de estudo da logística reversa pós-consumo na indústria de bebidas, com o objetivo de ampliar o índice de reciclagem existente e agregar valor a esta cadeia. Assim, justifica-se saber como as indústrias de bebidas e sua cadeia produtiva podem

incrementar a taxa de retorno de embalagens PET, para que esta seja reaproveitada como matéria-prima novamente.

Além dos plásticos, muitos outros resíduos também podem ser reutilizados, como o papel, papelão, embalagens longa vida, vidro, aço, pneus, óleo, baterias de chumbo, etc. Este cenário configura uma perspectiva bastante positiva para as práticas de logística reversa, promovendo a reutilização de matérias-primas que antes seriam descartadas. No entanto, mesmo com um imenso potencial para estas atividades nas empresas, a falta de visão destas práticas como geradoras de vantagem competitiva compromete sua estruturação e conseqüente eficiência destes canais. Assim, de ordem prática, a relevância da presente proposta está em identificar os benefícios que podem ser trazidos pela logística reversa, bem como evidenciar e indicar oportunidades para sua aplicação.

Existe também, outro relevante fator que justifica este estudo. Trata-se do interesse e disponibilidade das empresas pesquisadas em colaborar, fornecendo dados e informações, participando efetivamente da construção e aplicação das sugestões advindas desta pesquisa. Sendo que, os benefícios podem vir de inúmeras formas, seja pela redução de custos, estreitamento da relação com fornecedores, redução de resíduos, compartilhamento da responsabilidade pelo descarte de determinados insumos, aprimoramento dos processos, diferenciação no mercado, etc.

Assim, é um tema capaz de preencher uma lacuna do conhecimento, ao relacionar a teoria encontrada sobre logística reversa de pós-consumo e a sua aplicação à indústria de carrocerias e ônibus (empresa *Bus S.A.*), com foco na gestão dos resíduos do seu processo; e à indústria de bebidas (empresa *Soft Drink S.A.*), com foco nos impactos do descarte das embalagens de alguns de seus produtos. Portanto, serão analisados dois casos complementares, onde a logística reversa pode ser implementada e/ou incrementada para reduzir os impactos do descarte do processo industrial em um dos casos, e do descarte das embalagens do produto no outro caso analisado.

1.2 Problema

Em razão das justificativas expostas e considerando que os resíduos pós-consumo nos processos industriais podem representar desperdícios, custos, danos ambientais, desgaste da imagem, entre outros; e, a partir de pesquisas e contato direto com as empresas constatou-se

indícios que a logística reversa pós-consumo ainda não é operacionalizada com a eficiência que tem potencial para ser. Assim, este estudo investigou “como empresas de diferentes setores realizam práticas de Logística Reversa Pós-Consumo?”

Para isso foram escolhidos dois segmentos: (i) produção de carrocerias e ônibus – segmento aqui representado pela empresa *Bus S.A.* e (ii) produção de bebidas – segmento representado pela empresa *Soft Drink S.A.* O intuito é estudar duas situações contrastantes sob a perspectiva da cadeia produtiva. No primeiro caso, o foco serão materiais e embalagens, especialmente as de produtos químicos utilizados pela empresa. Tais embalagens retornam, ou estão em processo de negociação para retornar, aos seus fornecedores, ou seja, são resíduos advindos do processo produtivo interno da *Bus S.A.* (pós-consumo interno). No segundo caso, a pesquisa aborda o processo de produção, consumo, descarte e reciclagem de embalagens PET, ou seja, o foco recai principalmente sobre as práticas relacionadas ao pós-consumo externo de produtos da *Soft Drink S.A.*

Do ponto de vista da Cadeia de Suprimentos, tem-se uma empresa focal, a montante e a jusante, conforme será abordado no referencial teórico. Nos processos da *Bus S.A.* o foco será a montante e na *Soft Drink S.A.* o foco será a jusante da cadeia. Em outras palavras, pode-se dizer que na *Bus S.A.* o foco está no processo, enquanto na *Soft Drink S.A.*, o foco está no produto da empresa.

1.3 Objetivos

A seguir são apresentados o objetivo geral e os objetivos específicos que visam responder a questão de pesquisa proposta.

1.3.1 Objetivo Geral

A fim de responder ao questionamento exposto, tem-se como objetivo principal: investigar como empresas de diferentes setores realizam práticas de Logística Reversa Pós-Consumo.

1.3.2 Objetivos Específicos

Diante do objetivo geral, propõem-se como objetivos específicos:

- Diagnosticar as práticas de logística reversa pós-consumo já existentes em cada um dos focos de estudo mencionados;
- Identificar as limitações e as oportunidades de implementação ou ampliação das práticas de logística reversa pós-consumo;
- Verificar a existência de possíveis ganhos sociais com a implantação ou ampliação da logística reversa.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo serão abordados os referenciais teóricos utilizados para dar suporte e fundamentar a análise. Dos quais, destacam-se: Gestão da Cadeia de Suprimentos, Gestão Sustentável da Cadeia de Suprimentos e Logística Reversa. Estes conceitos estão relacionados à Logística Reversa Pós-consumo dos dois casos utilizados como exemplo neste estudo.

2.1 Gestão da Cadeia de Suprimentos

Antes de apresentar uma definição para Gestão da Cadeia de Suprimentos (*Supply Chain Management*) é conveniente compreender o contexto que envolve o gerenciamento destas práticas. A Cadeia de Suprimentos (*Supply Chain*), de forma independente, pode ser considerada uma rede de companhias autônomas, ou semi-autônomas, responsáveis pela obtenção, produção e liberação de determinado produto ou serviço ao cliente final (PIRES, 2007). Segundo Lambert et al. (1998) não é apenas uma cadeia de negócios com relacionamentos isolados, mas uma rede de múltiplos negócios e relações.

A Figura 1 representa uma Cadeia de Suprimentos (CS), com destaque à empresa focal e os dois sentidos básicos que suas negociações podem gerar: montante, no sentido de seus fornecedores; e jusante, no sentido de seu cliente final. Salienta-se que em uma CS há fluxos de materiais e informações no sentido direto e reverso da cadeia.

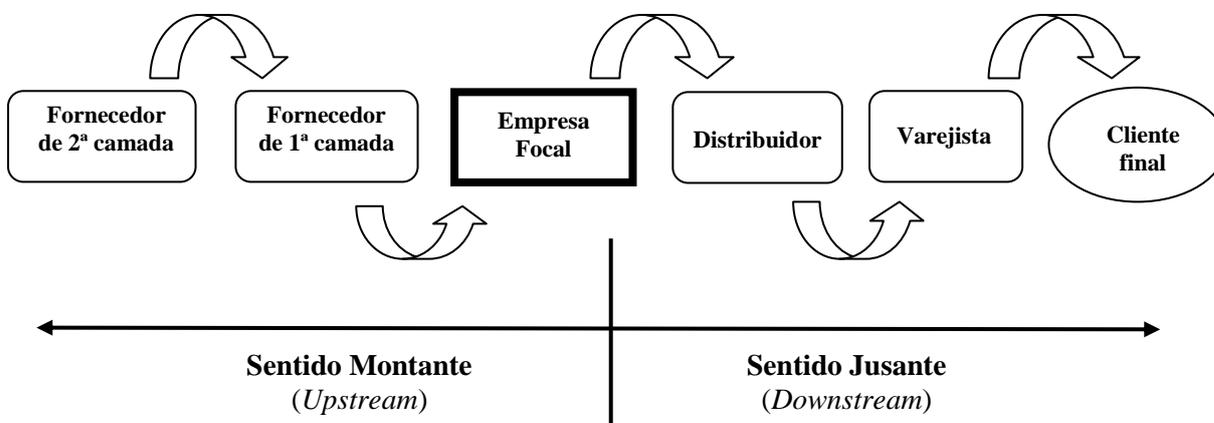


Figura 1 – Representação de uma Cadeia de Suprimentos
Fonte: adaptado de Pires (2007)

Estas cadeias de empresas vistas sob um contexto de relações integradas fazem emergir a Gestão da Cadeia de Suprimentos (GCS). Tal conceito diz respeito ao gerenciamento do fluxo de materiais, informações e recursos através de toda a cadeia, desde os fornecedores dos produtores de componentes, passando pelos montadores finais, distribuidores, chegando ao consumidor final. Portanto, a GCS representa o esforço de integração dos diversos participantes do canal de distribuição por meio da administração compartilhada de processos-chave de negócios que interligam as unidades organizacionais e os membros do canal, desde o fornecedor inicial de matéria-prima até consumidor final (FLEURY, WANKE e FIGUEIREDO, 2009, p.42).

Segundo Barbieri et al. (2007), ao conceito de GCS, é atribuído o uso de tecnologias avançadas que possibilitem o planejamento e controle de uma extensa rede de fatores que envolvem os elos de uma cadeia de suprimentos, objetivando a produção de produtos e serviços que agregam valor aos clientes. De acordo com Fleury, Wanke e Figueiredo (2009), trata-se de uma abordagem sistêmica que implica em alta interação entre os envolvidos, exigindo a consideração simultânea de diversos *trade-offs*.

Conforme Bowersox, Closs e Cooper (2006, p.21), a Gestão da Cadeia de Suprimentos compreende empresas que colaboram para alavancar posicionamento estratégico e para melhorar a eficiência das práticas. E, as operações envolvidas nestes procedimentos exigem processos gerenciais que atravessam áreas funcionais dentro de empresas individuais e conectam parceiros comerciais e clientes para além das fronteiras organizacionais.

Assim, pode-se dizer que uma CS engloba todos os estágios envolvidos, direta ou indiretamente, no atendimento ao pedido de um cliente. Desta forma, a cadeia não é composta somente pelas funções que participam diretamente da fabricação do produto, mas também pelos demais envolvidos na mesma, ou seja, também estão inclusos transportadoras, depósitos, varejistas, os próprios clientes, entre outros (CHOPRA e MEINDL, 2003). Sendo que, o objetivo da GCS é justamente elevar a sinergia entre os elos, a fim de oferecer ao cliente final o melhor atendimento possível. As operações de negócios estão, portanto, integradas desde a aquisição dos materiais iniciais até a entrega de produtos e serviços aos clientes finais.

O que se propõe é a satisfação do cliente no tempo certo e a redução, em todos os elos da cadeia, dos custos financeiros decorrentes da diminuição dos tempos de espera, armazenamentos, transportes e controles. Portanto, administrar uma CS, significa envolver todos os seus elos, procurando desenvolver objetivos e estratégias comuns que atendam a todos os integrantes. Sendo que, as necessidades e expectativas de todos os níveis devem ser

atendidas em mesmo grau. Tal proposta, bem como as atuais exigências de mercado, leva as organizações a buscarem, dentro da cadeia produtiva, parcerias não exploradas até então, como a formulação de estratégias em parceria com os fornecedores, por exemplo.

Dada a natureza colaborativa que deve possuir a Cadeia de Suprimento, torna-se crucial a seleção adequada dos parceiros. O ideal são empresas que combinem excelência em termos de produtos e serviços, que sejam sólidas financeiramente (FLEURY, WANKE e FIGUEIREDO, 2009) e flexíveis para adaptarem-se a possíveis exigências de mercado e legislação. Uma das questões-chave na GCS é identificar quais processos de negócios devem ser tratados conjuntamente ao longo da cadeia, tomados sob a perspectiva da empresa focal. Tal integração e gerenciamento exigem um contínuo fluxo de informações de forma a atender adequadamente às demandas do cliente final.

Percebe-se, assim, uma tendência cada vez maior das empresas manufatureiras de repassar seus componentes e serviços e reforçar seu foco em suas competências centrais. Para tanto, esperam um desempenho adequado de seus fornecedores. Por isso, muitas empresas optam por realizar o desenvolvimento destes, com atividades que podem ir de uma avaliação informal das operações até a criação de um programa de investimento conjunto em treinamento, melhorias de produtos e processos, etc. (PIRES, 2007).

Segundo Fleury, Wanke e Figueiredo (2009, p.39) há quem considere a GCS como uma extensão do conceito de logística integrada, que envolve uma integração interna de atividades, através de uma ampliação da logística para além das fronteiras organizacionais, na direção de clientes e fornecedores. Mas, esta visão pode ser considerada restrita, já que a Gestão da Cadeia de Suprimentos envolve processos que ultrapassam as atividades diretamente ligadas à logística integrada.

Ratificando esta idéia, Pires (2007), afirma que, desde seu surgimento, a GCS tem sido muitas vezes confundida com a Logística. Em função disso, em 1998, o *Council of Logistics Management* modificou seu conceito de Logística para indicar que ela é um subconjunto da GCS:

Logística é a parte dos processos da Cadeia de Suprimentos que planeja, implementa e controla o efetivo fluxo e estocagem de bens, serviços e informações correlatas desde o ponto de origem até o ponto de consumo, como o objetivo de atender as necessidades dos clientes (PIRES, 2007).

Já, o *Global Supply Chain Forum*, grupo de pesquisa americano, definiu que GCS é a integração dos processos de negócios desde o usuário final até os fornecedores originais (primários) que providenciam produtos, serviços e informações que adicionam valor para os

clientes e stakeholders (PIRES, 2007). Tal diferença pode ser exemplificada pelo estreito envolvimento de fornecedores desde a fase inicial de concepção de um produto, que é tendência cada vez mais usual na GCS e não representa um processo logístico.

2.2 Gestão Sustentável da Cadeia de Suprimentos

As mudanças no ambiente de atuação das empresas e da sociedade exigem processos constantes de adaptação e qualificação. Diante disto, atualmente, grande ênfase tem sido dada a um viés que pode trazer inúmeros benefícios e permitir a permanência de muitas organizações no mercado. Trata-se do ajuste a uma realidade que se faz presente de maneira cada vez mais intensa: as organizações e sua relação com o meio ambiente. E, este cenário vem acompanhado de um importante fator, que assume papel cada vez mais decisivo nas transações empresariais e sociais: o Desenvolvimento Sustentável, termo que requer a adoção simultânea de princípios ambientais, econômicos e sociais. Caso algum destes não seja mantido, por si só, não caracteriza sustentabilidade (BANSAL, 2005).

Diante deste cenário, tem-se que a integração entre relacionamentos e interesses ao longo da Cadeia de Suprimentos, vem recebendo, nos últimos tempos, a inclusão de variáveis estratégicas que visam a gestão sustentável da cadeia. Esta inclusão é resultado da busca pelo Desenvolvimento Sustentável por parte das empresas, que vai além dos cuidados relacionados ao controle e prevenção da poluição, chegando à relação entre a empresa e todos os demais integrantes da cadeia. As organizações estão optando por incluir a abordagem ambiental ao seu gerenciamento da cadeia, a fim de evitar herdar riscos ambientais dos fornecedores que possuem menor consciência diante destes aspectos (KLASSEN e WHYBARK, 1999).

O Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos associado à Gestão Ambiental caracteriza o que se chama de Gestão Sustentável da Cadeia de Suprimentos (*Green Supply Chain Management*). Trata-se de um complemento das atividades tradicionais, incluindo a avaliação dos impactos ambientais de todos os produtos e processos desde a extração da matéria-prima até a disposição final, considerando outras etapas na estrutura da cadeia como: coleta, remanufatura, reuso, reciclagem e disposição final dos produtos e materiais (BEAMON, 1999).

Tem-se, assim, um novo método de concepção ou redesenho da Cadeia de Suprimentos, incluindo técnicas de reciclagem e re-fabricação no processo produtivo.

Envolve, portanto, a redução do impacto ambiental de uma empresa, do início ao fim da cadeia e, da mesma forma, do início ao fim do ciclo de vida de um produto (GREEN et al., 1998 *apud* ROUTHROY, 2009). Esta orientação ambiental da GCS vem sendo desenvolvida pelas organizações não apenas como uma resposta operacional às pressões externas, mas também como um elemento-chave de uma visão estratégica de negócios, com o intuito de buscar melhores resultados ambientais e comerciais, na maioria das vezes, de uma forma sinérgica.

Tais questões, ao fazerem parte da abordagem da GCS, pressupõem administração ambiental e cadeias de suprimentos em circuito fechado (*closed loop supply chains*) (KLEINDORFER et al., 2005). Assim, as cadeias são administradas de um modo coordenado em direção aos objetivos comuns de maximização de ganhos, integrando lucros, sociedade e planeta na cultura, estratégia e operações interorganizacionais (SRIVASTAVA, 2007).

Portanto, pode-se dizer que a GSCS requer uma expansão da abordagem da gestão da cadeia direta, enfatizando aspectos econômicos, ecológicos e sociais das práticas e teorias de negócios, como: responsabilidade social corporativa, estratégias de compras verdes, mercado verde, logística reversa, análise do ciclo de vida do produto, substituição e reutilização de materiais, redução do uso de recursos, entre outras (SVENSSON, 2007).

Diante do exposto, fica evidente que a GSCS inclui diversas atividades, o que também compreende a cooperação entre as organizações para minimizar os impactos do fluxo de materiais ou informações relativas ao recolhimento de produtos e insumos e, ainda, o retorno dos produtos no final de seu ciclo de vida e retorno de embalagens. A literatura aborda diversos processos que fazem parte da GSCS, dentre os principais, pode-se destacar: *ecodesign*, compras verdes, análise do ciclo de vida do produto, manufatura ecoeficiente, logística reversa, gerenciamento de resíduos, gestão de relacionamentos e parcerias entre os elos.

Neste tipo de gestão, a empresa de referência (focal) da cadeia de suprimentos pode optar por se envolver diretamente e investir recursos próprios na melhoria das práticas ambientais junto aos elos da cadeia, ou apenas incrementar relações de cunho ambiental. Mas, este investimento próprio não isenta as demais empresas envolvidas, pois, segundo Geffen & Rothenber (2000), o desenvolvimento de parcerias para melhorar performances ambientais demanda esforço recíproco de aprendizado por parte dos atores envolvidos no processo; o que também se aplica às relações que compõe as práticas de logística reversa, conforme ficará explícito no próximo item deste referencial.

Toda esta integração e complexidade dos sistemas produtivos, bem como a necessidade de desenvolvimento de projetos logísticos que aperfeiçoem os processos, levam as empresas a promoverem um maior envolvimento com os fornecedores. Visto que não basta ao fabricante buscar a excelência operacional, se os outros elos da cadeia apresentam precariedades na realização das atividades produtivas, causando ineficiência, somando retrabalhos e refugos ao longo do processo (WOOD Jr; ZUFFO, 1998). Este enfoque voltado às parcerias é de suma importância para as empresas que desejam obter bons resultados em atividades ligadas ao seu desempenho ambiental. Confirmando esta idéia, Bowen et al. (2001), afirmam que práticas que promovem a parceria em “projetos verdes”, incluem envolvimento direto dos fornecedores e clientes na implementação de um novo processo de produção ou modificações do produto.

Outro aspecto a ser ressaltado é a clara tendência da legislação ambiental tornar as empresas cada vez mais responsáveis pelo ciclo de vida de seus produtos (GONÇALVES-DIAS et al., 2007). Em outras palavras, as empresas estão sendo, cada vez mais, responsabilizadas pelo destino adequado de seus produtos mesmo após a entrega aos clientes, além do ônus pelo impacto ambiental provocado pelos resíduos gerados em seu processo produtivo.

Diante disto, pode-se dizer que a crescente difusão das práticas da GSCS é impulsionada, principalmente, pela necessidade das empresas em lidar com os desafios ambientais que não podem ser resolvidos somente com base em seus próprios recursos (técnicos, gerenciais e econômicos), mas que exigem o envolvimento de outros atores que são co-responsáveis pela sua geração. Trata-se do uso intensivo de matérias-primas e recursos naturais, a produção crescente de resíduos, os impactos ambientais do transporte de bens aos seus mercados finais. E estes são apenas alguns exemplos de aspectos ambientais que não podem ser totalmente resolvidos sem a participação ativa dos fornecedores, revendedores e clientes finais (Srivastava *apud* TESTA, IRALDO e JOHNSTONE, 2010).

Em relação aos benefícios proporcionados pelo GSCS, de acordo com Routroy (2009), estes incluem o sistema de redução de custos, maior facilidade de penetração no mercado global, redução dos recursos (material, mão-de-obra, consumo de energia), redução de resíduos, boa propaganda, vantagem competitiva, possível melhoria do nível de satisfação do cliente, melhoria da imagem, melhores relações com *stakeholders* e aumento da motivação do pessoal. Portanto, ao lado de diminuição de riscos e custos, as práticas de GSCS também podem fornecer vantagens estratégicas e competitivas às empresas.

Assim, pode-se dizer que os fatores que motivam o GSCS podem ser de ordem ética, como por exemplo, refletindo os valores dos gestores; e/ou comercial, obtendo vantagem competitiva ao sinalizar preocupação com o ambiente. Estes fatores podem ser divididos em: "fatores externos", principalmente relacionados à pressão dos *stakeholders*, e "fatores internos". A diferença se faz de acordo com a fonte do "estímulo" que impulsiona o desenvolvimento dessas práticas, e que incentivam a sua difusão através da cadeia de suprimentos, bem como seu compartilhamento com clientes e fornecedores (TESTA, IRALDO e JOHNSTONE, 2010).

No entanto, de acordo com Sheu, Chou e Hu (2005), apesar da importância da GSCS, a integração de fluxos logísticos deste tipo de cadeia de produção ainda permanece como uma questão crítica. Primeiramente, do ponto de vista estratégico, é difícil coordenar as atividades de todos os membros da cadeia, incluindo os canais de distribuição e os canais correspondentes de retorno. Ao maximizar os lucros de um membro da cadeia logística reversa, não necessariamente maximizam-se os lucros de outras organizações envolvidas na cadeia de suprimentos verde, devido aos custos que podem ser gerados.

Em segundo lugar, há uma falta de modelos adequados ao uso de ferramentas de gerenciamento dos fluxos logísticos associados a cada membro da cadeia, sob a condição de otimização do sistema no processo de GSCS. Além disso, incertezas no comportamento do cliente final, principalmente quanto à devolução de produtos pós-consumo, e outros fatores externos tais como as políticas e regulamentações governamentais, também influenciam o desempenho de uma cadeia de fornecimento verde, particularmente nos canais de logística reversa (SHEU, CHOU e HU, 2005). Percebe-se, portanto que o foco de gestão das empresas está centrado numa perspectiva sistêmica, amplamente influenciado por aspectos externos e de ordem estratégica.

2.3 Logística Reversa

Neste item discute-se o conceito de Logística Reversa e a sua relação com a Gestão Sustentável da Cadeia de Suprimentos.

De meados dos anos 80 até os dias atuais, tem sido dada uma ênfase mais estratégica às operações logísticas, que passam a representar um elemento diferenciador na exploração de vantagens competitivas pelas empresas. Neste contexto se encaixa o conceito de Gestão da

Cadeia de Suprimentos, com maior preocupação das interfaces entre as diferentes funções empresariais. Outra questão que também vem ganhando relevância, nos dias atuais, é a inclusão da responsabilidade socioambiental nos projetos de novos sistemas logísticos, com grande espaço para questões ecológicas, por exemplo.

Em se tratando de logística tradicional, esta envolve o fluxo de materiais (gestão de estoques e movimentação física) ao longo de uma Cadeia de Suprimentos no seu sentido à jusante. E, são as decisões da CS que estabelecem a estrutura operacional na qual a logística será desempenhada (BOWERSOX, CLOSS e COOPER, 2006, p.22). Mas, segundo Pires (2007), existem outros dois fluxos que também devem ser gerenciados: as embalagens e os recipientes utilizados nos transportes e os produtos após o fim de sua vida útil. Sendo que, estes dois casos normalmente apresentam fluxo no sentido à montante. Neste momento, percebe-se uma ampliação de atuação, especificamente sobre o tipo de fluxos logísticos existentes. Este novo cenário fica explícito na definição de Dornier et al. *apud* Leite (2005) para logística:

Logística é a gestão de fluxos entre funções de negócio. A definição atual de logística engloba maior amplitude de fluxos que no passado. Tradicionalmente as companhias incluíam a simples entrada de matérias-primas ou o fluxo de saída de produtos acabados em sua definição de logística. Hoje, no entanto, essa definição expandiu-se e inclui todas as formas de movimentos de produtos e informações.

Nos anos 80, o conceito de logística reversa limitava-se apenas a um movimento contrário ao fluxo direto de produtos na cadeia de suprimentos. No entanto, na década de 90 novas abordagens foram introduzidas e o conceito evoluiu impulsionado pelo aumento da preocupação com a preservação ambiental. A partir deste período, as empresas de processamento e distribuição passaram a ver na logística reversa uma importante fonte de redução de perdas (CHAVES e BATALHA, 2006). De acordo com Srivastava and Srivastava (2006) as questões relacionadas à logística reversa são impulsionadas principalmente pelos regulamentos, na Europa; tem fins lucrativos, na América do Norte; e estão em estágio incipiente em outras partes do mundo.

Observa-se assim, que além dos fluxos diretos tradicionalmente considerados, a logística moderna também engloba o retorno (fluxo reverso) de produtos e seus componentes, que podem ser: peças a serem reparadas, embalagens vazias, produtos vendidos e não consumidos, produtos para serem remanufaturados, materiais usados que podem ser reciclados, etc. Sendo que, a crescente preocupação com o meio ambiente vem dando novo sentido e importância às práticas já existentes de reutilização de materiais. Hoje, as novas dimensões destas atividades, empregam o conceito de ciclo ao antigo fluxo único de

materiais, dando origem a um novo fluxo, que parte do consumidor e chega ao fornecedor novamente.

Segundo Rogers e Tibben-Lembke (1998), Logística Reversa é o processo de planejamento, implementação e controle da eficiência e custo efetivo do fluxo de matérias-primas, estoques em processo, produtos acabados e as informações correspondentes do ponto de consumo para o ponto de origem, com o propósito de recapturar o valor ou destinar à apropriada disposição. No Quadro 1, são trazidas algumas importantes definições para Logística Reversa que vão ao encontro da proposta realizada neste estudo.

Autor	Definições para Logística Reversa
Pohlen and Farris (1992)	É o movimento de mercadorias do consumidor em direção ao produtor, no canal de distribuição.
Fleischmann et al. (1997)	É um processo que engloba as atividades logísticas de produtos não mais utilizados pelo usuário, para produtos novamente utilizáveis em um mercado.
Carter and Ellram (1998)	Processo pelo qual as empresas podem se tornar ambientalmente mais eficientes através da reciclagem, reutilização e redução da quantidade de materiais utilizados.
Dowlatshahi (2005)	Processo pelo qual uma indústria recupera produtos ou peças a partir do ponto de consumo, para uma possível reciclagem, remanufatura ou descarte.

Quadro 1 – Definições para Logística Reversa

Fonte: adaptado de Routroy (2009).

Pode-se dizer, então, que o foco de atuação da logística reversa envolve a reintrodução de produtos ou materiais na cadeia produtiva, através de todas as operações relacionadas à sua reutilização, com atividades logísticas destinadas a coletar, desmontar e processar produtos e/ou materiais usados. Deste modo, torna-se importante considerar que a correta implementação de um sistema de logística reversa leva à necessidade de analisar fluxos específicos da cadeia de suprimentos, conforme pode ser visualizado na Figura 2.

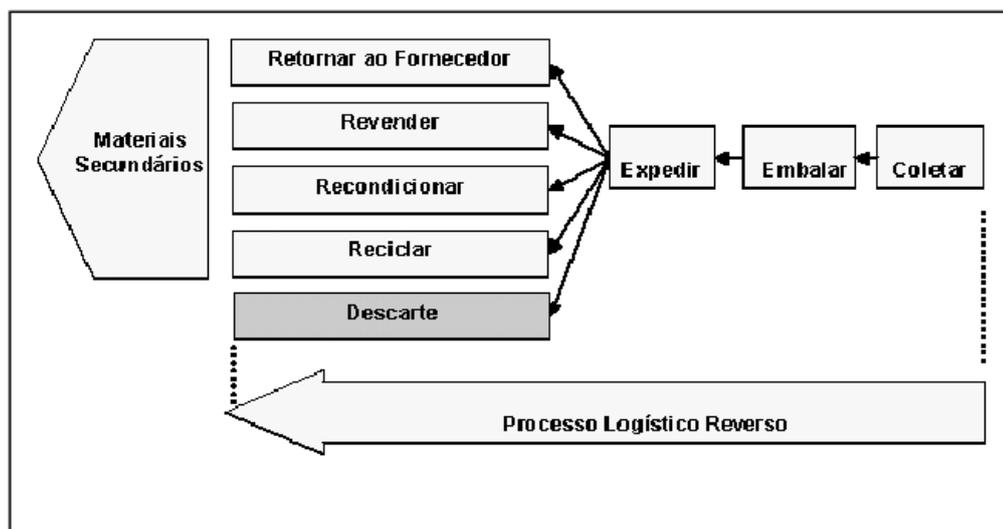


Figura 2 – Cadeia de Suprimentos e Logística Reversa

Fonte: Lacerda *apud* Barbieri et al. (2007).

Conforme mencionado anteriormente, faz-se necessário analisar as etapas da cadeia de suprimentos relacionadas ao retorno e reintrodução de produtos e materiais ao sistema produtivo. A Figura 2 destaca alternativas de destinação destes produtos, como: retorno ao fornecedor, revenda, recondicionamento, reciclagem ou descarte (caso não seja possível reaproveitá-lo). Ressalta-se que, produtos finais que podem ser reciclados, têm a capacidade de ampliar a prática da logística reversa, oferecendo às empresas possibilidade de utilizar parte dos seus rejeitos, produtos danificados ou que chegaram ao final de sua vida útil, como matéria-prima novamente. Assim, toda a cadeia pode ser estruturada de forma que as atividades desenvolvidas causem menor impacto ambiental, sem comprometer o desempenho econômico das empresas.

De acordo com Svensson (2007), a GSCS requer uma expansão da abordagem da gestão da cadeia direta, enfatizando aspectos como: responsabilidade social, estratégias de compras verdes, análise do ciclo de vida do produto, substituição e reutilização de materiais, redução do uso de recursos e logística reversa. Da mesma forma, Rao & Holt (2005) trazem que a GSCS pode contemplar iniciativas ambientais nas funções de compra, na produção, nas funções de entrega e na logística reversa, incluindo fornecedores e contratantes. Segundo estes mesmos autores, ao envolver iniciativas junto à logística reversa, a GSCS inclui e envolve fornecedores de materiais, contratantes de serviços, vendedores, distribuidores e usuários, os quais trabalham juntos para mitigar impactos ambientais advindos de suas atividades. As organizações estão buscando envolver toda a cadeia nas decisões a respeito de

como evitar a geração de resíduos em determinados projetos. Para isso, repassam aos seus fornecedores necessidades de adaptação a exigências de *stakeholders* e de legislação.

Diante disso, pode-se dizer que a Logística Reversa é um dos elementos que compõe a Gestão Sustentável da Cadeia de Suprimentos, ambas vinculadas à Gestão da Cadeia de Suprimentos, conforme pode ser visualizado na Figura 3.



Figura 3 – Relação entre Gestão da CS, Gestão Sustentável da CS e Logística Reversa

No entanto, mesmo atrelada à Gestão da Cadeia de Suprimentos, a Gestão Sustentável da Cadeia de Suprimentos deve ser vista sob uma perspectiva mais ampla, tendo em vista que considera variáveis não contempladas pela GCS, considerando, por exemplo, os efeitos sobre o meio ambiente, responsabilidade social, *stakeholders* indiretos, etc.

Nesse sentido, é conveniente ressaltar que, para que haja uma prática eficiente de logística reversa inserida no contexto da GSCS, existe um conjunto de atividades que uma empresa pode realizar ou terceirizar. Entre estas atividades encontram-se a coleta; separação; embalagem e expedição de itens usados, danificados ou obsoletos, dos pontos de venda ou de consumo até os locais de reprocessamento; reciclagem; revenda ou descarte (STEVEN, 2004). A análise dos produtos e materiais tem a função de definir seu estado e determinar o processo ao qual deverá se submeter. Assim, os produtos podem retornar ao ativo da empresa, como insumo da produção, ou mesmo, como produto destinado ao mercado secundário, conforme ficou explícito na Figura 2.

A gestão de recipientes e embalagens pode envolver processos logísticos complexos, além de restrições legais, sanitárias, econômicas, etc. Neste mesmo contexto, a gestão de

produtos após o fim de sua vida útil também tem sido um tema que vem fazendo parte da pauta das empresas. Há evidências cada vez maiores que a sociedade não está disposta a responsabilizar-se pelos rejeitos industriais e, a legislação, vem nesta mesma direção (PIRES, 2007). O que tende a prevalecer é a máxima que quem produz é responsável pelo produto, após o fim de sua vida útil. Fato que pode ser exemplificado e comprovado pela Lei Estadual nº 9921/93 (artigo 9º) e pelo Decreto nº 38356/98 (artigo 13), disponíveis para consulta nos Anexos A e B. Há também, a Lei Nº 12.305 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), aprovada em 2 de agosto de 2010, a e tem como “pano de fundo” as práticas de logística reversa.

Há pouco tempo, os fabricantes não eram responsabilizados pelos seus produtos, após o consumo destes. Os resíduos e embalagens, em sua totalidade, eram jogados fora, sem nenhum cuidado ambiental. Mas, como pode-se perceber, legislações somadas à conscientização dos consumidores tendem a levar as empresas a repensarem sua responsabilidade sobre os produtos após o fim de sua vida útil. De acordo com Rogers e Tibben-Lembke (1998), a Europa, sobretudo a Alemanha, é pioneira neste sentido.

2.3.1 Logística Reversa Pós-venda e Pós-consumo

Existem duas grandes áreas de atuação da Logística Reversa, diferenciadas pelo seu estágio ou fase do ciclo de vida útil do produto retornado: logística reversa de pós-venda e logística reversa de pós-consumo. Segundo Leite (2003), a primeira área se ocupa do equacionamento e operacionalização do fluxo físico e das informações logísticas correspondentes aos bens no seu pós-venda, sem uso ou com pouco uso.

Neste caso, parte dos produtos necessita retornar aos fornecedores por razões comerciais, garantias dadas pelos fabricantes, erros no processamento de pedidos ou falhas de funcionamento. Além disso, no Brasil o Código de Defesa do Consumidor permite a desistência da compra num prazo de sete dias. Assim, muitas empresas, por razões competitivas, estão adotando políticas mais liberais de devolução dos produtos. Convém destacar que a logística reversa de pós-venda, na maioria das vezes, é vista como um custo por parte das empresas.

A logística reversa de pós-consumo, por sua vez, tratada por Barbieri e Dias (2002) como logística reversa sustentável, é uma ferramenta importante para implementar programas

de produção e consumo sustentáveis, ou seja, sua preocupação é a recuperação de materiais pós-consumo, sendo, portanto, um instrumento de gestão ambiental. Leite (2003) denomina logística reversa de pós-consumo como sendo a área que equaciona e operacionaliza o fluxo físico e as informações relativas aos bens descartados pela sociedade que retornam ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo por meio de canais de distribuição reversos. A Figura 4 demonstra como funciona este processo.

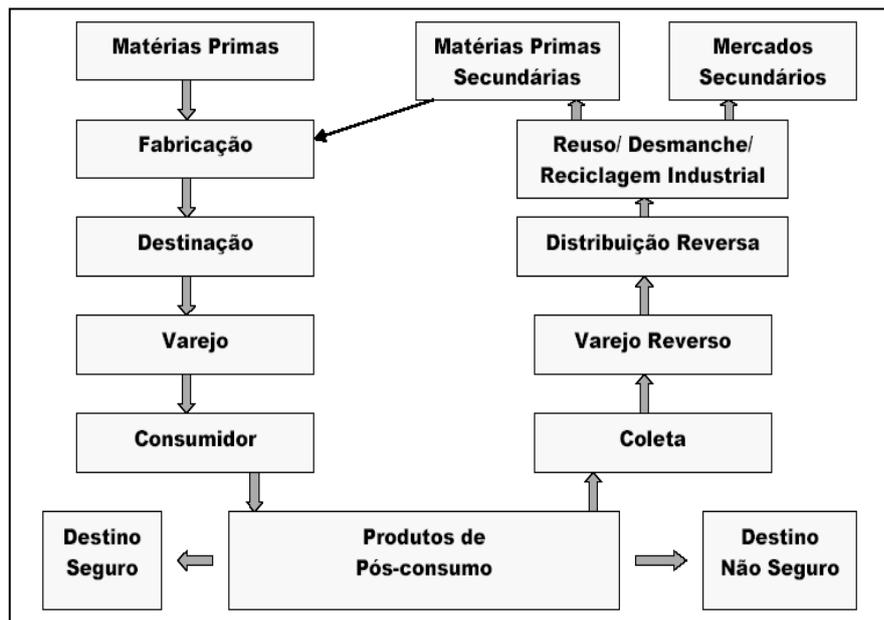


Figura 4 – Fluxograma da Logística Reversa Pós-Consumo

Fonte: Adaptado de Leite, 2003.

Tanto a logística reversa de pós-venda quanto a atividade relacionada ao pós-consumo possuem vantagens econômicas para a empresa que as utiliza. Leite (2003) afirma que o objetivo econômico de implantação da logística reversa de pós-consumo se deve às economias relacionadas com o aproveitamento das matérias-primas secundárias ou provenientes de reciclagem, bem como da revalorização dos bens pela reutilização e reprocesso. Tais conceitos relacionando à logística reversa conduzem à seguinte definição, proposta por Leite (2003, p.17):

Logística reversa 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 dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros.

Pode-se dizer que as duas áreas da logística podem promover ganho de imagem, aumento de competitividade e redução de custos para as empresas. O pós-venda, através da fidelização dos clientes, proteção à marca e redistribuição de estoques. Já, o pós-consumo, pelo reaproveitamento de produtos e materiais e revalorização ecológica. Salienta-se que, neste estudo, o foco foi a logística reversa de pós-consumo.

Segundo Lacerda *apud* Barbieri et al. (2007), o reaproveitamento dos produtos e embalagens tem aumentado nos últimos anos, ocasionado, principalmente, pelas questões ambientais, pela concorrência - diferenciação por serviço e pela redução de custos. Deste modo, os mecanismos de logística reversa se tornam de extrema importância para a gestão ambiental, pois agilizam o fluxo de mercadorias já utilizadas, do consumidor até o fabricante.

Existem algumas áreas que já fazem uso, de forma mais intensa, da logística reversa de pós-consumo. A indústria de bebidas, através do retorno das embalagens é a mais tradicional (latas de alumínio, PET e vidro). Pode-se mencionar também as siderúrgicas, já que algumas usam parte da sucata produzida por seus clientes como insumo de produção. O retorno de equipamentos tecnológicos também tem se mostrado lucrativo para o setor, com a reutilização de peças e equipamentos. Entre eles estão os minérios de alto valor agregado, como cobre, prata e ouro.

Além deste, outro canal de logística reversa de pós-consumo tem se tornado uma exigência cada vez maior, trata-se do retorno de produtos nocivos ao meio ambiente, como as embalagens de agrotóxicos, pilhas, baterias, resíduos de tintas e produtos utilizados em pesquisas laboratoriais, por exemplo. A operacionalização de uma cadeia deste tipo, no longo prazo deve atender a algumas condições essenciais, para que os materiais não terminem na “disposição final”, poluindo o meio ambiente. Estas condições foram levantadas por Leite (2003):

- . remuneração de todas as etapas reversas que satisfaça aos interesses econômicos dos diversos agentes.
- . qualidade aceitável dos materiais reciclados para a finalidade a que se destinam.
- . escala econômica da atividade para garantir uma atividade de cunho empresarial e de custos compatíveis.
- . mercado para os produtos com conteúdo de reciclados que garanta uma demanda estável.

Ao conhecer estas necessidades e oportunidades relacionadas à logística reversa, deve-se ter em mente algumas estratégias essenciais para que as ações atinjam o objetivo esperado.

Os seguintes elementos são apresentados por Lacerda *apud* Barbieri et al. (2007) como fatores críticos de sucesso nos casos de logística reversa:

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

Diante destes aspectos, acredita-se que quem tem melhor organização logística convencional, está em melhores condições de gerenciar a logística reversa e, conseqüentemente, pode encontrar-se em vantagem competitiva sobre seus concorrentes. Caso contrário, haverá necessidade de maiores esforços para atingir os objetivos. É importante destacar que existem alguns aspectos que influenciam diretamente na forma como serão conduzidas as estratégias de logística reversa nas empresas.

São fatores condicionantes ou que podem modificar a estrutura e a organização dos canais reversos. Segundo Felizardo et al. (2002), destacam-se: *custos*; *oferta* de materiais

reciclados; *tecnologia*, que varia em função do produto de pós-consumo utilizado; *logística* das matérias de pós-consumo, e em particular a transportabilidade destas; *mercado*, sendo necessário haver quantitativa e qualitativamente mercado para os produtos fabricados com materiais reciclados; *ecologia*, onde novos comportamentos passam a exigir novas posições estratégicas das empresas sobre o impacto de seus produtos e processos industriais; *governo*, no que tange a legislação; e *responsabilidade social*, com a valorização social e possibilidade de produção e consumo de produtos ecologicamente corretos.

Portanto, pode-se inferir que os projetos relacionados aos canais de distribuição reversa sofrerão variações, de acordo com a necessidade e peculiaridades de cada empresa. A implementação das práticas de logística reversa voltadas à gestão ambiental, necessita do envolvimento de todos os membros da cadeia de suprimentos para sua efetivação. Neste caso, um importante aspecto deve ser considerado, que é o nível de relacionamento entre os diversos agentes desse processo (BARBIERI e DIAS, 2002).

A Figura 5 mostra quais caminhos podem ser percorridos. O cliente pode retornar o produto diretamente para a indústria fabricante ou para o fornecedor e a indústria, por sua vez, faz o retorno diretamente ao fornecedor.

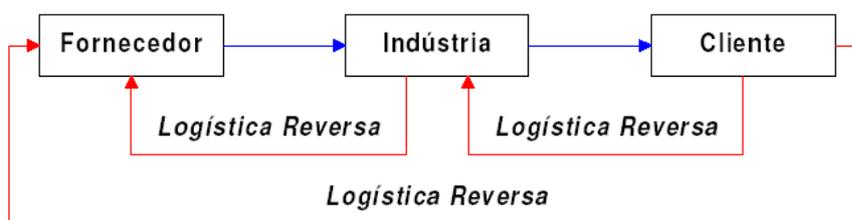


Figura 5 – Redes de Distribuição Reversa

Fonte: Felizardo et al (2002)

Os fluxos reversos demonstrados na Figura 5 podem trazer novas perspectivas de abordagem para a obtenção de vantagem competitiva por parte das empresas. Chopra e Meindl (2003) afirmam que para uma empresa ser bem-sucedida, a estratégia de cadeia de suprimentos e a estratégia competitiva devem estar alinhadas. Uma estratégia competitiva vai especificar um ou mais segmentos de clientes que determinada empresa pretende satisfazer. A fim de alcançar o alinhamento estratégico, a organização deve garantir que suas habilidades na cadeia de suprimento apoiem sua habilidade de satisfazer os segmentos dos clientes-alvo.

De acordo com Sanches (2000), em uma gestão pró-ativa, o meio ambiente não é mais considerado um elemento adicional de custos, mas sim, uma oportunidade de obtenção de vantagens competitivas, em especial, a antecipação de novos mercados. Sendo que, a base

para vantagens competitivas duradouras e sustentáveis residem nas diferenças de comportamento estratégico entre uma empresa e seus concorrentes. Portanto, uma empresa deve ser capaz de criar e operacionalizar estratégias que as diferenciem de seus concorrentes e proporcionem a obtenção de vantagens competitivas de longo prazo.

De acordo com este mesmo autor, para ser visualizada e compreendida, a vantagem competitiva não pode ser analisada sob o ponto de vista da empresa como um todo. Ela se origina em atividades segmentadas como produção, projeto, *marketing*, logística, dentre outras. Cada atividade é fonte potencial de vantagem competitiva para a empresa. A logística reversa, por perpassar várias destas funções, pode ser responsável por vantagens competitivas ligadas mais ou menos profundamente a cada uma delas.

A diferenciação de produtos e serviços é uma estratégia importante para a criação de vantagem competitiva. A diferenciação dos serviços logísticos, por exemplo, agregando valor ou atendendo às necessidades de clientes com preocupações específicas, é uma forma de obtenção de vantagem competitiva. A logística contribui para o sucesso das organizações não somente por propiciar aos clientes a entrega de produtos ou serviços nos padrões esperados, mas também por promover suporte ao produto após sua venda ou seu consumo.

Muitas organizações perceberam que podem transformar este problema em uma grande fonte de vantagem competitiva, principalmente em se tratando de imagem institucional. O aumento no nível de serviço proporcionado por esta atividade fortalece a cadeia de valor de uma empresa que, se bem configurada, reforça sua vantagem competitiva (Chaves, 2005).

São exemplos de vantagens competitivas que podem ser obtidas pela adoção de políticas e instrumentos de logística reversa, de acordo com Rogers e Tibben-Lembke (1998), Leite (2003), Steven (2004) e Chaves (2005):

- *Redução de custo*: O reaproveitamento de materiais e a economia com embalagens retornáveis fornecem ganhos que estimulam novas iniciativas e esforços em desenvolvimento e melhoria dos processos de logística reversa;
- Uma forma de ganho de vantagem competitiva frente aos concorrentes é a *garantia de políticas liberais de retorno de produtos* (estratégia de minimizar as barreiras para retorno e troca de produtos), buscando a fidelização dos clientes. Além disso, compartilhar a responsabilidade pelo descarte de determinados resíduos com fornecedores, por exemplo, pode trazer benefícios importantes às empresas; e

- *Diferenciação da imagem corporativa*: Muitas empresas estão utilizando logística reversa estrategicamente e se posicionando como empresa-cidadã, contribuindo com a comunidade e ajudando as pessoas menos favorecidas.
- Surgimento de novas *restrições ambientais* provenientes da conscientização sobre a conservação ambiental. Este fato induz a uma reorientação da produção e do consumo que tenha entre suas premissas o crescimento sustentável. Assim, a logística deve buscar a minimização do impacto ambiental, não só dos resíduos oriundos das etapas de produção e do pós-consumo, mas ao longo do ciclo de vida dos produtos.

Convém destacar que o relacionamento cliente-fornecedor tem significativa importância para o aumento do desempenho e obtenção de vantagem competitiva organizacional. Fornecedores podem ter um impacto direto nas dimensões: custo, qualidade, tecnologia, entrega, flexibilidade e lucratividade. Um relacionamento bem desenvolvido e estruturado com os fornecedores encoraja uma abordagem conjunta de solução de problemas. E especificamente, quanto à gestão ambiental, é possível propiciar programas colaborativos para a redução de desperdícios e para a inovação em tecnologias ambientais, levando a empresa consumidora a conhecer os impactos ambientais da cadeia de suprimentos (SIMPSON; POWER, 2005).

Diante deste cenário, fica implícito que o processo de logística reversa está diretamente relacionado ao fator competitivo das empresas, em que o atendimento às necessidades do cliente, uma estreita relação entre fabricantes e fornecedores, e a efetivação de estratégias ambientais são elementos fundamentais para o alcance de níveis elevados de competição.

2.4 Abordagens teóricas x discussão dos resultados

Após realizada a revisão de literatura e, em posse dos dados coletados junto às empresas, foi construído o Quadro 2, que apresenta uma síntese das principais abordagens teóricas presentes no referencial e que serão utilizadas na discussão dos resultados, bem como, os seus respectivos autores e o foco dado à análise.

Autor	Enfoque	Conceito	Foco na análise
Fleury, Wanke e Figueiredo (2009)	Gestão da Cadeia de Suprimentos	Integração dos diversos participantes do canal de distribuição por meio da administração compartilhada de processos-chave de negócios que interligam as unidades organizacionais e os membros do canal, desde o fornecedor inicial de matéria-prima até o consumidor final.	<i>Bus S.A. e Soft Drink S.A.</i>
Bowersox, Closs e Cooper (2006)	Gestão da Cadeia de Suprimentos	Envolve empresas que colaboram para alavancar posicionamento estratégico e melhorar a eficiência das práticas. As operações envolvidas nestes procedimentos exigem processos gerenciais que atravessam áreas funcionais e conectam parceiros comerciais e clientes para além das fronteiras organizacionais.	
Pires (2007)	Desenvolvimento de fornecedores	Atualmente, as empresas esperam um desempenho cada vez mais adequado de seus fornecedores. Por isso, muitas optam por realizar o desenvolvimento destes.	<i>Bus S.A.</i>
Klassen e Whybark (1999)	GSCS com foco nos fornecedores	As organizações estão optando por incluir a abordagem ambiental ao seu gerenciamento da cadeia, a fim de evitar herdar riscos ambientais dos fornecedores que possuem menor consciência diante destes aspectos.	
Beamon (1999)	Gestão Sustentável da Cadeia de Suprimentos	Complemento das atividades tradicionais, incluindo a avaliação dos impactos ambientais de todos os produtos e processos desde a extração da matéria-prima até a disposição final, considerando etapas como: coleta, remanufatura, reuso, reciclagem e disposição final dos produtos e materiais.	<i>Bus S.A. e Soft Drink S.A.</i>
Geffen e Rothenber (2000)	Parcerias entre membros da Cadeia	O desenvolvimento de parcerias para melhorar performances ambientais demanda esforço recíproco de aprendizado por parte dos atores envolvidos no processo.	
Bowen et al. (2001)		Práticas que promovem a parceria em “projetos verdes”, incluem envolvimento direto dos fornecedores ou clientes na implementação de um novo processo de produção ou modificações do produto.	
Gonçalves-Dias et al. (2007)	Influência da legislação ambiental	Tendência da legislação ambiental em tornar as empresas cada vez mais responsáveis pelo ciclo de vida de seus produtos.	<i>Bus S.A.</i>
Sheu, Chou e Hu (2005)	Remuneração da Cadeia Reversa	Ao maximizar os lucros de um membro da cadeia logística reversa, não necessariamente maximizam-se os lucros de outras organizações envolvidas na cadeia de suprimentos verde, devido aos custos que podem ser gerados.	
Chaves e Batalha (2006)	Evolução da teoria – Logística Reversa	<u>Anos 80</u> : logística reversa limitava-se apenas a um movimento contrário ao fluxo direto de produtos na CS. <u>Anos 90</u> : conceito evoluiu impulsionado pelo aumento da preocupação com a preservação ambiental. Empresas de processamento e distribuição passaram a vê-la como uma importante fonte de	

		redução de perdas.	<i>Bus S.A.</i> e <i>Soft Drink S.A.</i>
Rogers e Tibben-Lembke (1998)	Logística Reversa	Processo de planejamento, implementação e controle da eficiência e custo efetivo do fluxo de matérias-primas, estoques, produtos acabados e as informações correspondentes do ponto de consumo para o ponto de origem com o propósito de recapturar o valor ou destinar à apropriada disposição.	
Leite (2003)	Logística Reversa pós-venda e pós-consumo	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 dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa.	<i>Soft Drink S.A.</i>
Dowlathshahi (2005)	Logística Reversa pós-consumo, com foco na indústria	Processo pelo qual uma indústria recupera produtos ou peças a partir do ponto de consumo, para uma possível reciclagem, remanufatura ou descarte.	

Quadro 2 – Síntese das abordagens teóricas, autor e enfoque

Assim, o Quadro 2 apresenta uma síntese das abordagens teóricas que irão subsidiar as análises dos dados coletados nesta pesquisa. Salienta-se que, embora todas as abordagens refiram-se ao tema investigado, identificou-se que o foco de algumas abordagens explica com mais propriedade o que ocorre em algum dos casos.

Como por exemplo, a influência da legislação ambiental nas práticas de logística reversa, discutida por Gonçalves-Dias et al. (2007), que poderá ser observada na análise dos resultados das duas empresas. No entanto, quando se trata da responsabilização dos fornecedores pelo descarte adequado ou reutilização de suas embalagens, o foco será a *Bus S.A.* e, quando o enfoque é a legislação voltada para o incentivo ao uso de resina de PET reciclado, por exemplo, a análise contempla a *Soft Drink S.A.*

Já, Pires (2007) e, Klassen e Whybark (1999), abordam o desenvolvimento de fornecedores e a GSCS com foco nas relações com os fornecedores, contribuindo assim, para as análises do caso da *Bus S.A.* Os autores Sheu, Chou e Hu (2005), por sua vez, tratam da remuneração da cadeia reversa, onde nem sempre ocorre a maximização dos lucros de todos os envolvidos, situação que também está presente nos resultados da *Bus S.A.* Portanto, quando a teoria recai sobre os fornecedores, a análise relacionada ao tema está presente de forma mais explícita no caso da empresa *Bus S.A.*

Quando a teoria discute a Gestão Sustentável da Cadeia de Suprimentos como um todo e as parcerias que podem ser feitas entre os membros da cadeia reversa, estes conceitos são

abordados nas análises das duas empresas, principalmente por contemplarem, de forma direta, a logística reversa. Este tema é estudado por Leite (2003) e Rogers e Tibben-Lembke (1998), envolvendo também o pós-consumo de embalagens, tendo em vista a reciclagem e a melhoria da imagem da organização. Isto auxilia nas análises das duas empresas. Mas, quando o enfoque da logística reversa está na indústria, da forma como aborda Dowlatshahi (2005), o foco da análise é adequado à *Soft Drink S.A.*

Finalizada a revisão teórica, no capítulo a seguir são apresentados os métodos e procedimentos utilizados neste estudo.

3 MÉTODOS E PROCEDIMENTOS

Neste capítulo são apresentados o método e os procedimentos utilizados para a realização deste estudo e a justificativa para tais abordagens. Para tanto, serão descritos: o tipo de pesquisa, as técnicas e instrumentos de coleta dos dados, bem como os seus procedimentos de análise, finalizando com o quadro-resumo da pesquisa.

3.1 Tipo de pesquisa

Trata-se de uma pesquisa de natureza qualitativa, cujo método utilizado foi o estudo de caso. De acordo com Stern *apud* Strauss e Corbin (2008, p.24), os métodos qualitativos podem ser usados para explorar áreas substanciais sobre as quais pouco se sabe, ou sobre as quais sabe-se muito, para ganhar novos entendimentos. Além disso, a opção pela pesquisa qualitativa justifica-se por esta ser essencialmente interpretativa, permitindo ao pesquisador desenvolver um maior detalhamento sobre o local que está sendo pesquisado (CRESWELL, 2007). Assim, evidencia-se a possibilidade de encontrar fatores intrínsecos que podem exercer influência nas decisões e negociações envolvidas no processo de logística reversa das organizações estudadas.

Conforme Strauss e Corbin (2008), o termo pesquisa qualitativa refere-se a qualquer tipo de pesquisa que produza resultados não alcançados através de procedimentos estatísticos ou de outros meios de quantificação. Desse modo, dentre as muitas razões para realizar uma pesquisa deste tipo, uma das mais válidas é a natureza do problema de pesquisa. Nesta abordagem, o pesquisador pode ressaltar a natureza socialmente construída da realidade, sua íntima relação com o que é estudado, e as limitações situacionais que influenciam a investigação. Outra característica que conduziu à opção pela abordagem qualitativa é o fato da inferência, sempre que for realizada, ser fundada na presença do índice (tema, palavra, personagem, etc.), e não sobre a frequência da sua aparição, em cada comunicação individual (BARDIN, 2009).

O método que conduz esta pesquisa, o estudo de caso, é delimitado como a coleta e análise de dados sobre um exemplo individual para definir um fenômeno mais amplo (VOGT, 1993). Schramm *apud* Yin (2001) diz que, a essência de um estudo de caso é tentar esclarecer

uma decisão ou um conjunto de decisões: o motivo pelo qual foram tomadas, como foram implementadas e com quais resultados. Nos estudos de caso, há a possibilidade de trabalhar com diferentes fontes de evidências, como documentos, registros de arquivos, observação direta, observação participante e artefatos físicos como, por exemplo, ferramentas. Além disso, não exige o controle de variáveis comportamentais. E, o mais importante do estudo de caso é que ele preserva o contexto em que o fenômeno ocorre (YIN, 2001). Por estas razões, o estudo de caso, foi o método considerado mais adequado para contemplar os objetivos propostos.

3.2 Seleção dos casos

Os casos utilizados neste estudo são exemplos de verificação de como ocorre a Logística Reversa Pós-Consumo em dois segmentos da indústria, ou seja, os objetos de estudo são os dois focos da Logística Reversa observados nas duas organizações. Para isso, como já foi mencionado, foram utilizadas duas empresas, aqui denominadas *Bus S.A.* e *Soft Drink S.A.* A primeira é uma fabricante de carrocerias e ônibus e, a segunda, uma fábrica de bebidas. Um dos motivos que levaram a estudar a logística reversa no setor automotivo (*Bus S.A.*) é a utilização de peças e componentes de montagem das mais variadas linhas e, conseqüentemente, por possuir um amplo universo de fornecedores e grande quantidade de resíduos advindos do processo produtivo. Já, no caso da *Soft Drink S.A.* e das embalagens PET, a escolha recai sobre a complexidade da Cadeia do PET e por ser um produto bastante consumido (alto índice de descarte) e possível de ser reciclado.

Outros casos, inclusive de outros setores produtivos, também poderiam ter sido utilizados para este estudo. No entanto, um dos critérios decisivos para esta escolha foi o interesse por parte das organizações em redimensionar a logística reversa já existente em alguns de seus processos, buscar alternativas para alguns problemas crônicos que envolvem os seus produtos e a respectiva logística reversa, além do interesse em verificar a viabilidade de implementação de estratégias de logística reversa onde estas ainda não se fazem presentes.

O acesso a dados e informações, além da disponibilidade e interesse de pessoas-chave que estão envolvidas neste processo, também foram determinantes para a definição deste tema e, particularmente, deste enfoque. Neste sentido, Godoy (1995), afirma que os estudos de caso

geralmente não são escolhidos por acaso, eles são intencionais e devem ter algo a informar sobre o problema de pesquisa proposto.

3.3 Procedimentos e instrumentos de coleta dos dados

Para responder a questão de pesquisa proposta, foram realizadas coleta de dados primários e secundários. A coleta de dados primários foi feita através de entrevista focal e observação direta. Entrevista focal, de acordo Yin (2001) corresponde à entrevista espontânea e informal com base num roteiro de perguntas, permitindo ampla abertura para comentários do entrevistado. Para tanto, foi utilizado um roteiro de entrevista previamente definido, cujo conteúdo está descrito nos Apêndices A e B. Para a elaboração deste roteiro foram feitas visitas às duas empresas, com o objetivo de conhecer a realidade de cada uma frente aos aspectos de logística reversa e, assim, definir os objetivos da pesquisa.

A Figura 6 demonstra o processo de retorno de embalagens diversas aos fornecedores, no caso da *Bus S.A.* e de embalagens PET, destinadas ao descarte e reciclagem, no caso da *Soft Drink S.A.*

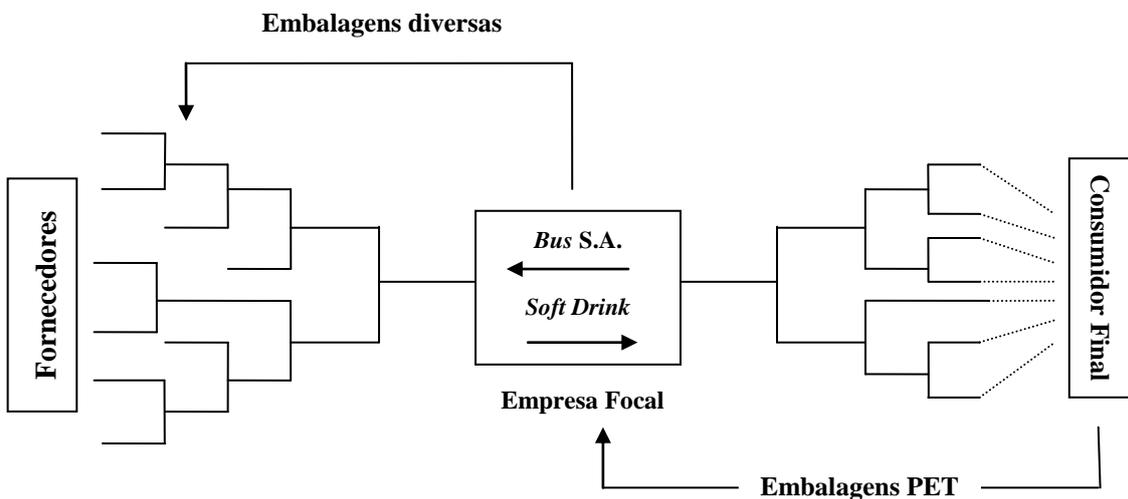


Figura 6 – Processo de retorno de embalagens na Empresa *Bus S.A.* e na Empresa *Soft Drink S.A.*

Conforme pode ser observado, na empresa *Bus S.A.* os canais reversos a serem considerados envolvem os seus fornecedores. Já, na *Soft Drink S.A.*, os canais envolvem o consumidor final e os demais elos e atores envolvidos no processo de retorno e

reaproveitamento de embalagens PET. Convém esclarecer que esta embalagem, não retornará necessariamente para a *Soft Drink* S.A., já que a reciclagem do plástico PET também pode originar outros produtos como: cerdas para escovas, fibras para tapetes, fibras para roupas, cordas, etc.

Além disso, a utilização de PET reciclado em embalagens para bebidas ainda não é prática usual no Brasil, assunto que será discutido no Capítulo 5 deste estudo. O intuito, neste momento, é aumentar o retorno dessas embalagens e, conseqüentemente, ampliar os índices de reciclagem e reduzir esse passivo ambiental, ao proporcionar e/ou aumentar sua reutilização como matéria-prima, agregando valor a esta cadeia e gerando vantagens aos envolvidos.

Na *Bus* S.A. foram entrevistados: a engenheira ambiental responsável pela área de meio ambiente e qualidade; a analista de logística; a coordenadora e supervisora de logística; dois supervisores de compras e o responsável pelas compras de produtos químicos. Também foi feito contato, via e-mail, com seis fornecedores que já realizam o recolhimento de suas embalagens junto à empresa e com dois fornecedores que ainda não recolhem; todos indicados pela empresa. Houve retorno de quatro questionários, todos de fornecedores que já realizam o recolhimento de suas embalagens.

Na *Soft Drink* S.A. foi entrevistado o gerente de meio ambiente. Contudo, a fim de contemplar os objetivos apontados, também foram realizadas visitas técnicas e entrevistas com atores de toda a cadeia de produção, consumo, descarte e reciclagem das garrafas PET. As visitas técnicas e entrevistas foram realizadas em Porto Alegre, entre outubro e dezembro de 2009. A cidade foi escolhida por conveniência e também por possuir um sistema de coleta seletiva estruturado e uma forte relação deste sistema com os Centros de Triagem. As entrevistas duraram entre 28 minutos e 2 horas e 55 minutos.

Deste modo, foram entrevistados nove atores da cadeia de produção, consumo, descarte e reciclagem de embalagens PET, sendo: um representante do órgão público responsável pelo recolhimento dos resíduos sólidos urbanos de Porto Alegre (Departamento Municipal de Limpeza Urbana – DMLU); uma engenheira química que atua como Coordenadora de Educação Ambiental do órgão responsável pela manutenção da rede de esgoto pluvial de Porto Alegre (Departamento de Esgotos Pluviais – DEP); um representante do Governo Estadual, o gerente da Rede de Parceria Social da Secretaria de Justiça e Desenvolvimento Social (SJDS); um pesquisador na área de reciclagem do Instituto Federal do Sul (IFSul); a Diretora Executiva da Empresa Maxiquim, que presta assessoria e consultoria a empresas do setor de plástico e ao mercado de reciclagem. Foram também

entrevistados três coordenadores de uma Organização Não-Governamental, denominada Centro de Educação Popular (CAMP), que apóia a gestão dos Centros de Triagem; uma líder de um Centro de Triagem; um líder de uma Organização de Catadores; e o Diretor Comercial de uma indústria recicladora, que compra as garrafas PET para transformá-las em novos produtos.

As fontes de dados secundários foram os materiais disponibilizados pelas próprias empresas, como: históricos de negociações, procedimentos diversos, critérios de compras, tipos de matérias-primas utilizadas, relatório de resíduos, cadastro de fornecedores, políticas e normas ambientais que interfiram na logística reversa das empresas, etc. Além de dados estatísticos divulgados em sites dos setores e troca de e-mails entre a autora e alguns funcionários. O emprego de múltiplas fontes é característica indispensável do estudo de caso (YIN, 2001).

Segundo Yin (2001) o estudo de caso não deve se concentrar somente em um ou em alguns casos específicos. Portanto, as unidades de análise são casos que podem ilustrar a teoria. O interesse não é somente em empresas dos setores mencionados, mas sim, a Logística Reversa de Pós-Consumo. Deve-se comprovar a teoria, sendo que, os resultados encontrados devem servir a outras empresas, quando seus processos forem analisados. Dessa forma, o que será generalizado neste estudo serão as possibilidades de aplicação da Logística Reversa.

3.4 Técnicas de análise dos dados

As entrevistas serão analisadas por meio da técnica da análise de conteúdo que segundo Bardin (2009) é:

[...] um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens.

Em outras palavras, a análise de conteúdo permite explicitar, expressar e sistematizar o conteúdo das mensagens (WEBER, 1990), ou seja, ler, interpretar e codificar as mesmas. Tal técnica consiste em formular categorias, a partir de constantes idas e vindas entre a teoria e o material que está sendo analisado, permitindo o surgimento de um sentido e certa ordem no conjunto de informações obtidas. A intenção da análise de conteúdo é a inferência de

conhecimentos relativos às condições de produção, inferência que recorre a indicadores (BARDIN, 2009).

É desenvolvida através da codificação de unidades de texto, geralmente frases ou parágrafos, conforme regras atribuídas de acordo com o interesse de pesquisa (MALHOTRA, 2001). Cabe ao pesquisador determinar essas unidades de codificação, classificar os diferentes elementos, e verificar sua incidência (BARDIN, 2009), de modo a sintetizar uma grande quantidade de dados e reduzir sua complexidade (BAUER e GASKELL, 2002).

Segundo Bardin (2009), as categorias de fragmentação da comunicação, para que a análise seja válida devem seguir uma série de regras, que devem ser:

- Exclusivas, ou seja, um mesmo elemento do conteúdo não pode ser classificado aleatoriamente em duas categorias diferentes;
- Homogêneas, onde um único princípio de classificação deve governar a organização da categoria;
- Exaustivas, esgotando a totalidade do texto;
- Objetivas, em que codificadores diferentes devem chegar a resultados iguais; e
- Pertinentes ou adequadas, que considera que a categoria deve estar adaptada ao material de análise escolhido e pertencente ao quadro teórico definido.

Para tanto, foram delineadas etapas, seguindo os procedimentos propostos por Bardin (2009). Assim, após ter ido a campo, foi feita a descrição analítica dos dados encontrados. Este tratamento descritivo constituiu a primeira fase do procedimento da análise de conteúdo. Seguindo esta linha de raciocínio, as entrevistas foram analisadas e codificadas individualmente, de acordo com as informações mais pertinentes a cada objetivo específico deste estudo. Ou seja, as categorias foram criadas, relacionando as informações obtidas com os objetivos específicos e assuntos interligados a estes.

Bardin (2009) afirma que esta abordagem tem por finalidade a dedução lógica e justificada, referentes à origem das informações levadas em consideração. Assim, foram criadas as seguintes categorias que orientaram a análise:

1. Práticas de logística reversa pós-consumo nas empresas;
2. Limitações para implementação ou ampliação das práticas de logística reversa pós-consumo;
3. Oportunidades para implementação ou ampliação das práticas de logística reversa pós-consumo;

4. Ganhos sociais, econômicos e ambientais com a logística reversa;
5. Motivos que levam os fornecedores a recolherem as embalagens;
6. Influência da legislação nas práticas de logística reversa;
7. Aspectos técnicos das embalagens PET (mercado e reciclagem);
8. Redução da cadeia de produção, consumo, descarte e reciclagem de embalagens PET;
9. Perspectivas para o mercado de embalagens PET (reciclagem); e
10. Geração de emprego e renda.

De acordo com Bauer e Gaskell (2002), por enfatizar a necessidade da sistematização de procedimentos e apoiar-se no estudo da linguagem, a análise de conteúdo é técnica de análise de dados extremamente útil. É um tipo de análise freqüentemente usado para interpretar textos de entrevistas (HAIR et al., 2005). Segundo Bardin (2009), o analista tem à sua disposição (ou cria) um jogo de operações analíticas, mais ou menos adaptadas à natureza do material e à questão que procura resolver.

Por fim, foi realizada a triangulação dos dados, procedimento recomendado a estudos de caso. Tal técnica consiste no cruzamento das informações provenientes de diferentes fontes, ou seja, a inter-relação entre as informações obtidas dos dados provenientes tanto de fontes primárias, quanto secundárias, com o intuito de aumentar a compreensão do estudo em questão, além de aumentar a fidedignidade das informações obtidas (YIN, 2001).

3.5 Estrutura da pesquisa

O modelo de pesquisa representado pelo esquema da Figura 7 faz uma síntese das principais etapas realizadas neste estudo.

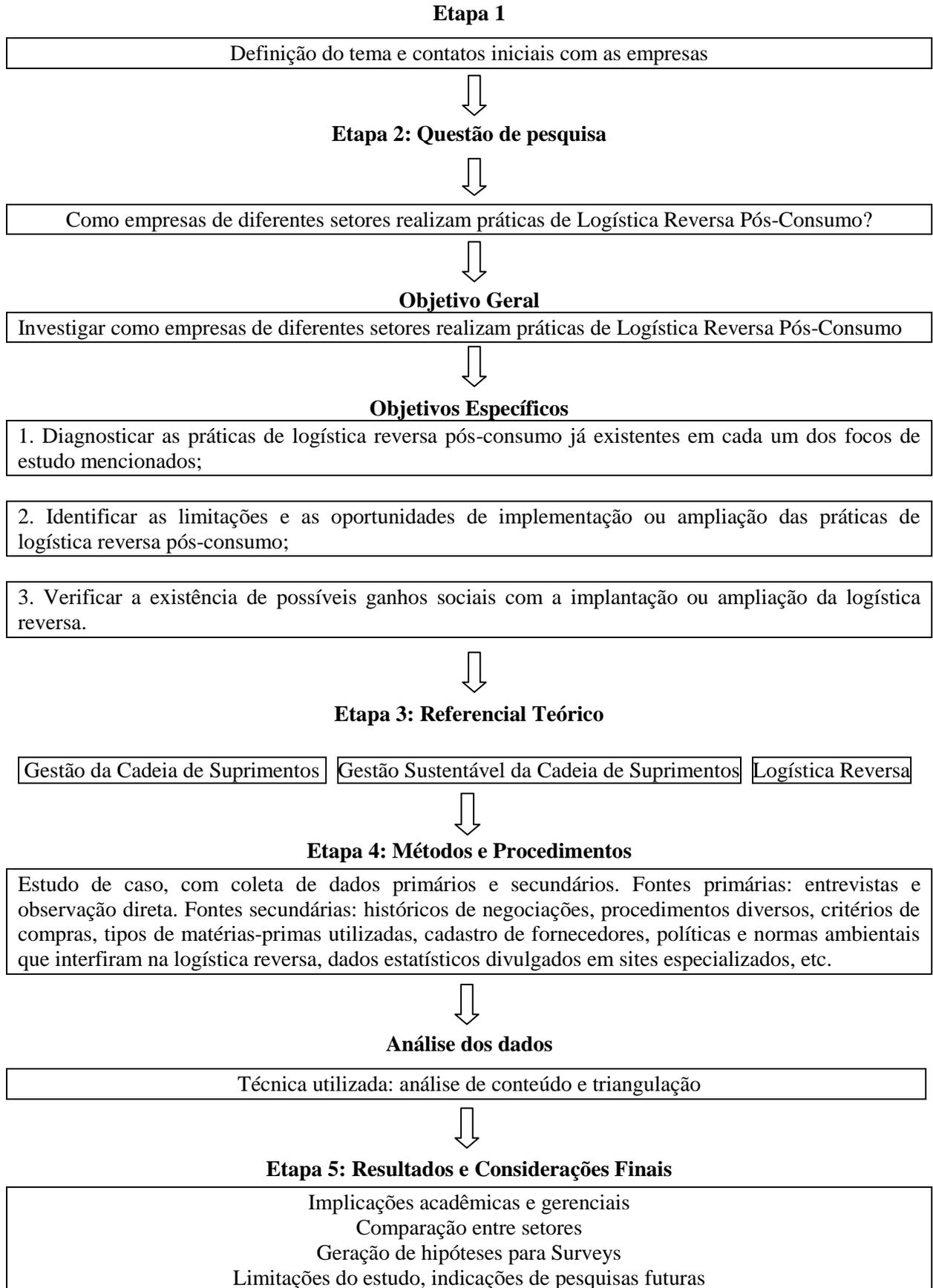


Figura 7 – Estrutura da pesquisa

4 RESULTADOS: *BUS S.A.*

Para fins de contextualização, antes da análise dos resultados propriamente dita, será realizada uma breve abordagem do ambiente de negócio da empresa, salientando informações sobre os produtos, setor e algumas ações relacionadas à gestão socioambiental, com o intuito de destacar a relevância do caso selecionado.

4.1 *Bus S.A.*: setor e produção

Uma das organizações contempladas neste estudo, aqui denominada “*Bus S.A.*”, é uma das maiores fabricantes de carrocerias de ônibus do mundo e, recentemente, passou a atuar também nos segmentos de ‘Veículos Comerciais Leves’, peças e componentes e no de produtos plásticos. Atualmente a empresa possui fábricas próprias no Brasil, em Portugal, na Argentina, no México, na Colômbia e na África do Sul, além de transferir tecnologia para a China.

A empresa é formada por mais cinco marcas, uma que atende ao mercado de veículos urbanos; outra apresentando uma linha de mini-ônibus completos (carroceria+chassi), além de serviços e subprodutos; a terceira possui *expertise* na fabricação de produtos plásticos, com soluções para quatro diferentes mercados: automotivo e veicular, indústria leve, infraestrutura e construção civil; a quarta marca é uma instituição de serviços financeiros que atua no mercado nacional, nas carteiras de investimento, arrendamento mercantil e crédito, financiamento e investimento.

E, por fim, mais duas empresas, as quais têm desempenhado importante papel na expansão dos negócios internacionais da *Bus S.A.*, com as funções de: comercializar produtos da empresa e de terceiros; manter, coordenar e ampliar a rede mundial de representantes de vendas; prestar serviços de assistência técnica e pós-venda; viabilizar a participação em feiras e exposições; homologar produtos em diversos países; viabilizar e aportar recursos para investimentos em participações societárias no exterior; centralizar as captações e administrar recursos financeiros internacionais; e mitigar riscos políticos e cambiais.

Uma característica, divulgada no site institucional da empresa, que pode ser relacionada ao intuito deste trabalho é o seu comprometimento em estabelecer, documentar, implementar,

manter e melhorar continuamente a eficácia de sua *Gestão Ambiental*, da Qualidade, da Responsabilidade Social e da Saúde e Segurança, como parte integrante da sua Gestão de Negócios. Certificações como a ISO 9001, OHSAS 18001, SA 8000 e ISO 14001, refletem esta conduta.

Além disso, também é mencionada a preocupação da empresa em assegurar a aplicação das legislações, normas e outros regulamentos; prevenir permanentemente a poluição; considerar as variáveis ambientais, ocupacionais, sociais e de qualidade, além das necessidades dos clientes para o desenvolvimento de novos produtos e processos; e satisfazer as partes interessadas através do atendimento às suas necessidades.

4.1.1 Setor: automotores e autopeças

A empresa atua tanto no setor de automotores, com a produção de ônibus completos, quanto no setor de autopeças, com a indústria montadora de carrocerias. Sendo que, este último é o seu principal negócio. Em linhas gerais, no segmento de ônibus, o primeiro semestre de 2008 foi o melhor desde 2002, com aumento de 16,72%, mantendo a tendência de crescimento para o setor que vinha desde 2006. Já, o primeiro semestre de 2009 registrou queda de 17,86% frente ao mesmo período de 2008, em função da crise mundial.

O Gráfico 1 mostra estas variações, através da evolução dos emplacamentos mensais de ônibus, no primeiro semestre, de 2002 a 2009.

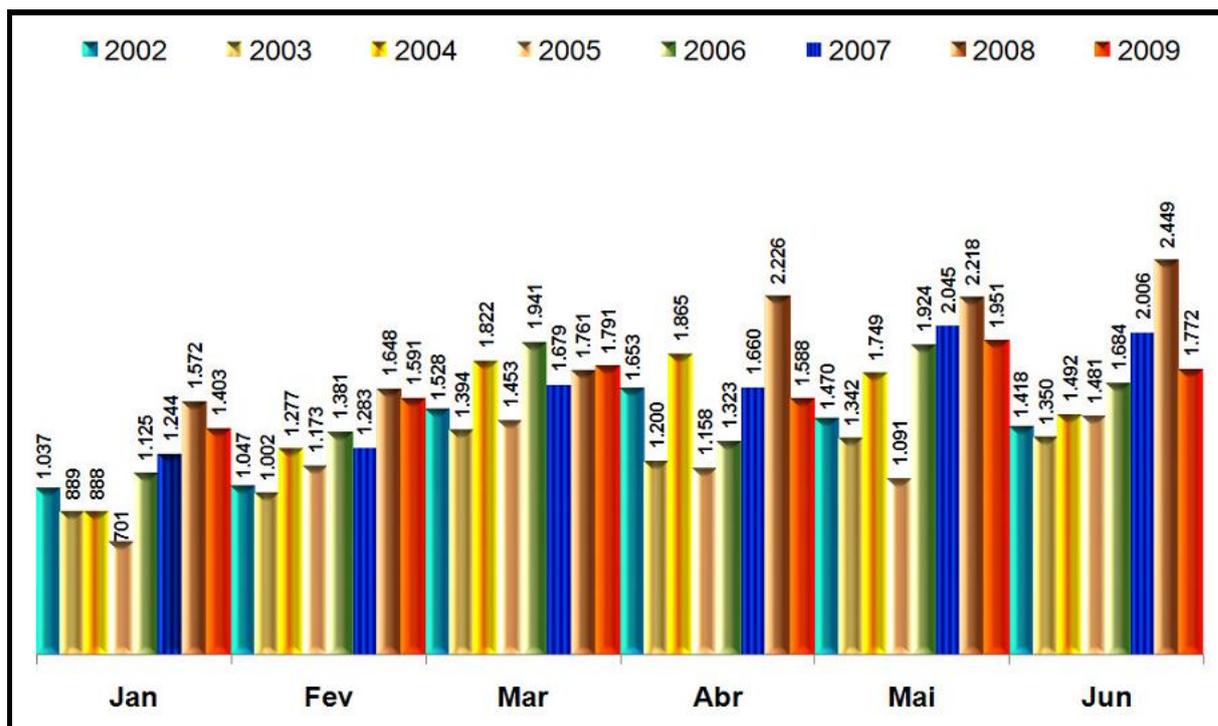


Gráfico 1 – Evolução dos emplacamentos mensais de ônibus no 1º semestre de 2002 a 2009.

Fonte: FENABRAVE, 2010

No entanto, apesar da queda na produção, em 2009, a produção nacional de ônibus totalizou 3,5 mil unidades em janeiro de 2010, correspondendo a uma elevação de 34,5% em comparação com janeiro de 2009. A produção em alta não é sazonal; sinaliza de fato uma recuperação no segmento. Os motivos principais são os impactos do adiamento da licitação das linhas de ônibus interestaduais para 2012, o que tirou os operadores da incerteza sobre o investimento na frota que predominou no ano passado, e o surgimento de programas governamentais de estímulo à melhoria e ampliação dos serviços de transporte urbano de passageiros. A Mercedes-Benz, por exemplo, em janeiro de 2010, comercializou 1,4 mil ônibus no Brasil, representando um salto de 102,6% em relação ao mesmo mês em 2009 (FENABRAVE, 2010).

A *Bus S.A.*, planeja a produção de 24,7 mil unidades em 2010 (3.700 unidades a mais que em 2009), das quais 14,9 mil no Brasil e 9,8 mil nas fábricas instaladas no exterior. A previsão de receita líquida consolidada, para 2010, é de R\$ 2,55 bilhões, o que representa R\$ 25 milhões a mais que em 2009 (FENABRAVE, 2010).

Em relação às principais empresas atuantes no segmento de ônibus, a Mercedes-Benz liderou a comercialização no primeiro semestre de 2009, mantendo a primeira posição todos os meses. A montadora atingiu participação de 45,52%, emplacando 4.596 unidades no período. A Volkswagen, segunda colocada, com 2.711 unidades, ficou com 26,85% do

mercado. A *Bus S.A.*, emplacou 1.840 ônibus, equivalente a 18,23% (conforme Gráfico 2), percentual em torno de 5% maior que no mesmo período de 2008. A Agrale fechou o semestre representando 3,70% do mercado, a Iveco ficou com 2,52% dos emplacamentos do semestre, e a Scania com 2,29%.

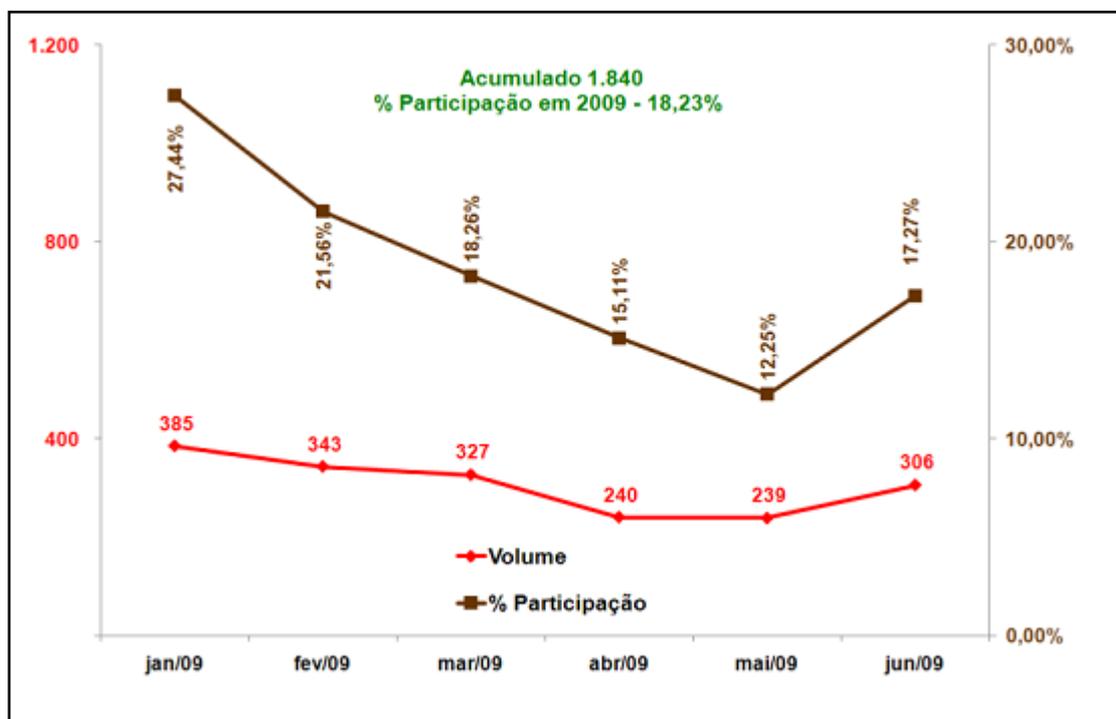


Gráfico 2 – Participação e volume dos emplacamentos da *Bus S.A.*, no 1º semestre de 2009.

Fonte: FENABRAVE, 2010.

Mesmo não sendo líder no segmento ônibus, as estatísticas deste setor são valiosas para a *Bus S.A.*, pois por meio da indústria de carrocerias, a empresa também atua como fornecedora às fábricas de ônibus completos. O processo produtivo caracteriza-se como predominantemente artesanal nas linhas de montagem, não somente devido à dimensão do produto em si, mas principalmente, pela diversidade de projetos a serem executados em todos os modelos.

Os principais concorrentes nacionais da empresa são: a Busscar Ônibus S.A., a Comil Carrocerias e Ônibus Ltda e a Caio Induscar. Entre os principais internacionais estão a Van Hool, da Bélgica; Salvador Caetano, de Portugal; Man, Mercedes-Benz, Neoplan e Ernest Auwäter, da Alemanha; Ikarus, da Hungria; Berkhoff, da Holanda; Iveco, da Itália; Renault, da França; e Irizar e Hispaño Carrocera, da Espanha. No entanto, o grande diferencial competitivo da *Bus S.A.* está na flexibilidade de produzir modelos customizados e adaptados à realidade de diferentes países e clientes.

Ressalta-se que, especializar-se no fornecimento de produtos não padronizados, demanda do processo produtivo a utilização de novas tecnologias. Entre elas, pode-se destacar as cabines de pintura e estufas, que através da microeletrônica, possibilita a formulação e preparação de tintas automotivas com controles e comandos computadorizados.

As indústrias de carrocerias, por sua vez, se enquadram no setor industrial de autopeças. Sendo que, uma carroceria de ônibus possui, em média, 10.000 peças, caracterizando uma grande heterogeneidade de produtos e processos. Conseqüentemente, as montadoras fazem uso de uma extensa cadeia produtiva, distribuídas em três diferentes níveis: primário, secundário e terciário (CARDOSO, 2000).

Os primários fornecem diretamente às montadoras, um tipo de fornecedor que, normalmente, participa do desenvolvimento de novos produtos e processos junto a estas e, até mesmo, instalam-se em regiões próximas às montadoras. Os fornecedores secundários fornecem aos primários e, nessa mesma lógica, os terciários fornecem aos secundários, suprimindo a necessidade de pequenas peças. Tal lógica caracteriza o sentido montante da Cadeia de Suprimentos, conforme apresentado no referencial teórico.

Segundo estatísticas da Associação Nacional dos Fabricantes de Ônibus (FABUS, 2010), comprova-se a liderança da *Bus S.A.* na produção de carrocerias. No acumulado de janeiro a dezembro de 2009, do total produzido pelas associadas (24.893 unidades), a empresa foi responsável por 21,85% da produção, ou seja, 5.440 carrocerias. Sendo que, em relação ao total de cada modelo, seus percentuais de participação mais expressivos foram em ônibus rodoviários 2.074 (38,13%), urbanos novos 1.335 (24,54%) e intermunicipais 1.124 (20,66%).

4.2 *Bus S.A* e a Logística Reversa

Partindo da definição dada por Rogers e Tibben-Lembke (1998) para Logística Reversa em que fazem referência ao processo de planejamento, implementação e controle da eficiência e custo do fluxo de matérias-primas, estoques, produtos acabados e as informações correspondentes do ponto de consumo para o ponto de origem, com o propósito de recapturar o valor ou destinar à apropriada disposição. E, tendo como foco de análise o primeiro objetivo específico deste estudo: “diagnosticar práticas de logística reversa pós-consumo já existentes”, identificou-se que nas políticas ambientais adotadas pela *Bus S.A.* não existe um item específico que faça referência à logística reversa. O que existe, de acordo com a

responsável pela área ambiental e de qualidade entrevistada, é a boa prática, com algumas ações já estabelecidas por rotina, por meio de negociações do departamento de compras. Sendo que, segundo ela, “a preocupação é tudo aquilo que primeiro mais impacta, que gasta mais”.

Portanto, num primeiro momento a implementação não foi para atender uma política ambiental da empresa, mas sim o custo envolvido, a relação custo benefício, além da facilidade de armazenamento e distribuição dentro dos setores. No entanto, há quatro ou cinco anos, está mais presente a preocupação com a questão ambiental ligada aos fornecedores. Especialmente, a partir da certificação ISO 14001, em janeiro de 2005. Assim, segundo Wood Jr. e Zuffo (1998), não basta somente o fabricante buscar a excelência operacional, se os outros elos da cadeia apresentam precariedades na realização das atividades produtivas, causando ineficiência, somando retrabalhos e refugos ao longo do processo.

Atualmente, na *Bus S.A.*, a prática de logística reversa está mais presente em produtos de maior impacto ambiental, como as embalagens de produtos químicos, por exemplo. No entanto, como é grande a quantidade de produtos utilizados, ainda há muito a ser feito. Portanto, de acordo com a responsável pela área ambiental: “[...] temos algumas práticas de retorno de embalagens implementadas no passado, por motivação econômica, e outras, implementadas a partir da certificação [ISO 14000], com foco ambiental. Temos muitas outras em negociação”. Percebe-se assim, uma nítida intenção da empresa em ampliar as práticas já existentes.

Neste momento, o foco da área ambiental da *Bus S.A.*, juntamente com o setor de compras, é de encontrar a melhor alternativa para dar o destino adequado às embalagens de produtos químicos. Entre estas embalagens, destacam-se: colas, adesivos, tintas, solventes e produtos específicos para tratamento de superfícies metálicas (banho de zinco, cromatizantes, etc.). A *Bus S.A.* está negociando com os seus fornecedores o cumprimento da Lei Estadual 9.921 (Anexos A e B) que responsabiliza o fabricante pelo destino dado às suas embalagens e também, porque o produto químico normalmente classifica o material como um resíduo perigoso, que tem um tratamento diferenciado, mais oneroso para a empresa e também mais impactante ao meio ambiente. Pode parecer estranho uma empresa ter que “negociar” a aplicação de uma lei com os seus fornecedores, mas é isto que está ocorrendo. A lei já existia e não havia fiscalização. Recentemente os órgãos de controle ambiental começaram a cobrar da *Bus S.A.* a responsabilização dos fornecedores pelo destino adequado das embalagens de produtos perigosos, visando o cumprimento da Lei Estadual 9.921.

Além disso, foi aprovada em 2 de agosto de 2010, a Lei N° 12.305 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e tem como “pano de fundo” as práticas de logística reversa. O Art. 30, por exemplo, institui a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, abrangendo fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e consumidores. Os artigos 32 e 33, por sua vez, tratam especificamente do retorno de embalagens. A referida Lei deverá ser utilizada para agilizar as negociações com fornecedores resistentes ao recolhimento de suas embalagens. Isto corrobora com as afirmações de Gonçalves-Dias, quando dizia que a tendência da legislação ambiental é de, cada vez mais, responsabilizar as empresas pelo ciclo de vida de seus produtos (GONÇALVES-DIAS et al., 2007).

Desde outubro de 2009, a *Bus S.A.* está realizando um trabalho direcionado para a responsabilização dos fornecedores quanto ao destino das embalagens, especialmente as de produtos químicos. A empresa conta com cerca de 50 fornecedores de produtos químicos, sendo que 60% são da região. Para a efetivação desta prática, a empresa está amparada pelo artigo 9° da Lei Estadual 9.921 e pelo artigo 13° do Decreto 38.356, já mencionado anteriormente, que insere a logística reversa nas políticas públicas do Estado do Rio Grande do Sul. E, justamente por ser uma lei estadual, não atinge diretamente aos fornecedores de fora do Estado, os quais não reconhecem a aplicabilidade dessa lei. Mas, com a aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, com prazo de adaptação das empresas até o final de 2011, este cenário deve mudar.

Os entrevistados informam que no início das negociações nenhum fornecedor se pronunciou contrário ao atendimento da legislação estadual. No entanto, passados sete meses, o processo de conscientização dos fornecedores estava muito lento. A cobrança feita pela *Bus S.A.* estava sendo realizada via e-mail, mas a intenção é, ainda em 2010, agendar reuniões na empresa para que, efetivamente, os fornecedores se comprometam. A idéia é mudar de tática, com a realização de reuniões, para fazer com que compreendam que o destino das embalagens é de sua responsabilidade, e não da *Bus S.A.* De acordo com a entrevistada do departamento de logística, a maior resistência para este tipo de negociação é o custo do frete, do recolhimento. Tal objeção também é mencionada pelos fornecedores que já fazem este recolhimento, conforme discutido na sequência.

Bowen et al. (2001), afirmam que práticas que promovem a parceria em “projetos verdes”, incluem envolvimento direto dos fornecedores ou clientes na implementação de um novo processo de produção ou modificações do produto. Isto vai ao encontro das informações obtidas junto à engenheira ambiental da *Bus S.A.* Segundo, ela, em março de 2010, houve

avanço na devolução de embalagens com mais um fornecedor de produtos químicos e, atualmente, a empresa já está em negociação com mais três fornecedores. A metodologia consiste em receber uma nota fiscal separada, correspondente à quantidade de embalagens que serão devolvidas. Essa medida será de grande valia, pois, até o momento, a empresa não conta com o controle das quantidades de embalagens que retornam aos fornecedores. Esses números são muito significativos, pois poderão servir como impulsionadores das práticas de logística reversa, ao mostrar de forma concreta o benefício econômico e ambiental que será proporcionado.

O responsável pelo departamento de compras, afirma que discussões acerca de embalagens e geração de resíduos vêm acontecendo há bastante tempo. Um exemplo de negociação relacionada a embalagens de produtos químicos, relatado pela engenheira ambiental, foi a realizada com o fornecedor de solvente, que apresentou proposta de substituição das embalagens retornáveis de 1000 litros por tambores de 200 litros. No entanto, a *Bus S.A.* exigiu que, se houvesse esta alteração, o fornecedor deveria receber de volta os tambores de 200 litros. Diante disso, não houve avanço no projeto.

Também está em andamento outro projeto que envolve a reciclagem do solvente sujo para reuso nas mesmas atividades. No entanto, o fornecedor não irá garantir a qualidade da pintura se o solvente de limpeza for reciclado. Assim, a *Bus S.A.* precisa decidir se vai ‘correr o risco’. Percebe-se assim, resistência por parte dos fornecedores, o que implica em prejuízo para o avanço das práticas de logística reversa nas empresas. Paralelo a isso, está em fase de teste um equipamento para acelerar a lavagem das mangueiras e pistolas de pintura. O uso deste equipamento oferece uma economia potencial de mais de 30% no uso de solvente.

Outro exemplo de logística reversa é o caso das ‘gancheiras’ (material indireto usado na fabricação do carro), onde ficam penduradas as peças que serão pintadas. Usualmente, esta gancheira vai para o fornecedor, é queimada e o resíduo é descartado. Mas, está em negociação “[...] que este resíduo retorne para a *Bus S.A.* para que a empresa tente utilizá-lo em resinas ou junto a algum fornecedor de materiais diretos, para assim, completar seu ciclo de reaproveitamento ”.

As negociações apresentadas nesta análise confirmam os estudos de Geffen & Rothenber (2000): o desenvolvimento de parcerias para melhorar performances ambientais demanda esforço recíproco de aprendizado por parte dos atores envolvidos no processo. Outro exemplo é a negociação destacada pelo setor de logística, realizada entre a área ambiental e o fornecedor do chassi dos carros, mais especificamente a cabine:

O que percebemos é que foram retiradas algumas peças que antes vinham no chassi, mas não utilizávamos. Elas passaram a não vir mais, isso foi um ganho que tivemos. [...] alguns dos chassis vinham rodando e precisavam destas peças, como isso não acontece mais, elas não fazem mais parte da montagem.

Percebe-se, nesta situação, que não se trata de um caso específico de logística reversa, mas sim da redução de desperdício, que possui relação direta com o destino dos materiais que estavam sendo descartados, sem terem sido utilizados.

Cabe reforçar que o Departamento de Compras passou a assumir uma nova responsabilidade e, juntamente com a Área Ambiental e Qualidade, são os responsáveis pela implementação e pelas negociações para a efetivação das práticas de logística reversa. De acordo com a engenheira ambiental entrevistada, percebeu-se que houve uma “[...] maturidade na área de compras, que deixou de focar só no econômico e passou a trabalhar junto com a área ambiental”. Antes a preocupação era somente comprar pelo melhor preço, comprar com qualidade e prazo de entrega. Agora também entra a questão ambiental: “[...] o que você fornecedor tem para oferecer em termos de sustentabilidade? O que está pensando em melhorar no seu produto e gastar menos com despesas ambientais que pode ser repassado para a *Bus S.A.*?”.

Percebe-se, assim, que o ganho ambiental está associado a interesses econômicos, mas são as questões ambientais que estão alterando os critérios de compra. Dessa forma, pode-se dizer que, atualmente, a escolha do fornecedor não é feita apenas com base no preço. De acordo com o responsável pelo departamento de compras, a *Bus S.A.* profissionalizou bastante esta questão, principalmente pela contratação de empresa que faz a auditoria junto aos fornecedores.

Tem-se que, a partir de 2009, a sustentabilidade passou a ser discurso inclusive do diretor geral da *Bus S.A.*, que no lançamento de um novo produto enfatizou os ganhos ambientais do projeto. Segundo a engenheira ambiental entrevistada, a empresa está num grande processo de aprendizado e começa a mostrar resultados neste sentido. Internamente, há o programa do “Sistema *Bus S.A.*” em que estão sendo inseridos aspectos como meio ambiente, saúde e segurança, e responsabilidade social. Neste Programa existem grupos específicos em cada setor, que demandam melhorias, por meio de relatórios, onde começam a considerar as vantagens ambientais daquela melhoria ou de um novo processo. A empresa mostra-se num momento de construção, “[...] é algo meio coletivo, uma consciência diferente”.

Por outro lado, a entrevistada do departamento de logística, não percebe muita evolução da conscientização ambiental na empresa. Segundo ela:

[...] vejo a equipe de engenharia ambiental muito preocupada com isso, vejo a equipe da logística dizendo “vamos tentar fazer, vamos tentar mudar o conceito” e vejo ainda algumas pessoas muito isoladas, com alguma consciência em relação a isso, especialmente aquelas que receberam treinamentos das Normas. Mas, não vejo a preocupação em saber quanto cada processo vai impactar o meio ambiente.

Assim, pode-se dizer que existem pessoas engajadas nesta causa, mas a empresa ainda não apresenta uma pró-atividade coletiva para o desenvolvimento das ações pró-sustentabilidade. A maioria destas ações é de iniciativa da área ambiental, que precisa fazer muito esforço para sensibilizar as demais áreas, que possuem um comportamento reativo, respondendo apenas às demandas. Os resultados começam a aparecer e algumas pessoas estão aderindo. O responsável pelas compras de produtos químicos, que trabalha desde 2001 na *Bus S.A.*, percebe uma grande evolução da conscientização e da preocupação ambiental. Segundo ele, no projeto da nova geração de carros (ônibus), lançado em 2009, foi retirada uma grande quantidade de fibra de vidro. Esta mudança diminuiu o peso dos carros, que assim irão consumir menos combustível.

O projeto destes novos carros reduziu a quantidade de matéria-prima a ser comprada, conseqüentemente, reduzirá a quantidade de produtos descartados. Vale informar que, a fibra de vidro é mais cara que o plástico, e mais difícil de ser reciclada, portanto este é um exemplo de substituição que gera um ganho econômico e ambiental. De acordo com a coordenadora de logística, estas alterações não chegam a dar um apelo ecológico para o novo carro. O departamento de marketing preferiu ressaltar o fato dos novos carros consumirem menos combustível, que é um grande atrativo para o cliente.

Para não afetar o acabamento dos produtos, o plástico não pode substituir totalmente a fibra de vidro, mas os relatos indicam que a intenção é de reduzir ao máximo a utilização da fibra. Segundo a coordenadora de logística, a *Bus S.A.* possui uma fábrica interna que trabalha com o processo de fabricação de fibras, e comprou outra que faz o processo de fabricação de plástico. Segundo a mesma entrevistada, esse novo produto apresenta inovações no projeto, com um novo *design* concebido para gerar menos desperdício de material. A redução no desperdício de materiais e a facilidade de reaproveitamento destes resultaram da substituição da fibra de vidro pelo plástico. Além disso, o responsável pelas compras de produtos químicos e a analista de logística, destacam que os fornecedores estão cada vez mais preocupados com a reciclagem e o reaproveitamento das embalagens dos seus produtos. Estes depoimentos ratificam os estudos de Srivastava, quando afirma que as cadeias (e os atores envolvidos) são administradas de um modo coordenado em direção aos objetivos comuns de

maximização de ganhos, integrando lucros, sociedade e planeta na cultura, estratégia e operações interorganizacionais (SRIVASTAVA, 2007).

Com relação ao segundo objetivo deste estudo: “identificar limitações e oportunidades de implementação ou ampliação das práticas de logística reversa pós-consumo”, de acordo com a opinião da responsável pela área ambiental da *Bus S.A.*, é nítida a possibilidade de ampliar as práticas de logística reversa na empresa. Principalmente, porque trabalham com uma infinidade de materiais e fornecedores no processo produtivo. A entrevistada acredita que a principal limitação para atingir um maior número de fornecedores é a resistência do próprio fornecedor. Pois, algumas vezes, envolverá custos, de acordo com o tipo de embalagem, o tipo de produto, o transporte (distância, pois muitos fornecedores são de São Paulo, por exemplo), etc. Tal situação está de acordo com Sheu, Chou e Hu (2005), que mencionam o quanto é difícil, do ponto de vista estratégico, coordenar as atividades de todos os membros da cadeia, incluindo os canais de distribuição e os canais de retorno.

A implantação do Sistema SAP (Software de Gestão de Negócios), iniciada em 2008 e término previsto para 2013, poderá proporcionar melhorias incrementais às práticas de logística reversa na *Bus S.A.* De acordo com a engenheira ambiental, o Sistema SAP, se bem utilizado tem condições de fornecer mais informações que o utilizado anteriormente. Por exemplo, “quero o consumo exato de determinado material, no setor A, para comparar com o que foi descartado. O sistema permite a geração deste dado”. Assim, este sistema pode contribuir para um maior controle de resíduos, indicando os setores ou projetos específicos que necessitam de alguma mudança. Assim, pode colaborar para a ampliação da logística reversa, ao indicar a quantidade exata de materiais existentes que podem retornar ao fornecedor, ser comercializado, ou ser reaproveitado internamente; ou então, incentivar negociações que levem a estas práticas.

Já, segundo o responsável pelo departamento de compras, as vantagens ou desvantagens que o SAP pode trazer, especificamente junto ao monitoramento dos fornecedores, poderão ser avaliadas de forma mais concreta somente após sua implementação definitiva. Pois, como o novo sistema está em fase de implementação, são os processos básicos (compra de materiais, produção e faturamento) que estão recebendo maior atenção. De acordo com este mesmo entrevistado:

[...] uma das coisas que imaginamos, em relação à água, por exemplo, é despertar isso junto aos fornecedores para que também a utilizem e reutilizem da melhor forma. Uma das idéias é incluir itens deste tipo nas medidas de desempenho dos fornecedores (no SAP).

Em relação à geração de resíduos, na opinião da engenheira ambiental e da coordenadora de logística entrevistadas, o maior passivo ambiental da *Bus S.A.* é o resíduo da unidade de fibra de vidro. É o mais volumoso, pois muitas peças do carro são feitas deste material e há sobras no processo produtivo, que são as “rebarbas” do material, antes da peça ficar pronta. E, depois a peça também pode ser descartada por motivo de qualidade, impedindo sua reutilização. O destino final da fibra de vidro é o aterro da própria empresa. Os novos projetos, conforme mencionado anteriormente, já contam com a possibilidade de redução do uso deste material.

Há também resíduos perigosos em grande volume, sendo que todo este resíduo está licenciado para co-processamento, onde há destruição total e reincorporação na cimenteira, não gerando um passivo, mas com alto custo. Assim, nos processos, o foco do trabalho é na minimização da geração para assim, haver redução de gastos com a destinação. Informação diretamente relacionada com a definição de Carter e Ellram (1998) para logística reversa que, segundo eles, trata-se do processo pelo qual as empresas podem tornar-se ambientalmente mais eficientes através da reciclagem, reutilização e redução da quantidade de materiais utilizados.

Quando questionada sobre a possibilidade do fornecedor de fibra de vidro ser responsabilizado pelo destino deste resíduo, a engenheira ambiental da *Bus S.A.* relata que:

[...] temos vários projetos e estudos com universidades em relação ao reaproveitamento, inclusive com a participação de fornecedores para fazer o reuso deste material. Então, [...] vamos trabalhar com os fornecedores no sentido de desenvolver processos em que se perca menos e, em contrapartida, aquilo que ainda é gerado, o que pode ser feito para que não se torne um passivo ambiental. Temos um projeto de aplicação desta fibra em asfalto e outros mini projetos que ainda estão incipientes [...]

Um fator que merece destaque por contribuir com o aumento do volume de resíduos são as possíveis mudanças nos projetos realizadas pelos clientes da *Bus S.A.* Muitas vezes, no momento em que o produto está praticamente pronto, o cliente resolve mudar a cor, por exemplo. Portanto, há um retrabalho e um desperdício de material que poderia ser evitado. No entanto, não há nenhuma cláusula contratual que impeça ou dificulte tal situação. Algumas mudanças de projeto muito impactantes são ressarcidas pelo cliente, embutido no custo do produto. Mas, o impacto ambiental causado não é contabilizado.

A coordenadora de logística afirma que há a intenção de reduzir essa flexibilidade do cliente. Mas, na verdade, a característica do mercado de ônibus não permite essa mudança. Sendo que, o cliente não paga pelo desperdício advindo das alterações de “última hora”, paga

apenas pela inserção de algum material e por um retrabalho quando é muito grande, como a desmontagem da metade do carro, por exemplo. Segundo a mesma entrevistada:

[...] ele (o cliente) paga caso tenha solicitado para pintar de branco e alterou para vermelho e amarelo. Branco é um preço, vermelho e amarelo é outro. O cliente paga essa diferença. Mas, pode ser que precise lixar ou várias outras coisas e, esse custo de retrabalho não é cobrado. Só quando são muito grandes.

De acordo com a engenheira ambiental, se as perdas advindas dessas mudanças contratuais (nos projetos) fossem medidas, tais informações poderiam contribuir para as práticas de logística reversa. Pois, segundo ela, “o que você não mede, você não gerencia”. Existem resistências internas na empresa, pois entendem que os processos de medição e monitoramento podem engessar o sistema. “A geração de resíduos deve ser medida em separado, sim. Não somente em relação às mudanças feitas por clientes, mas também alterações de engenharia, por exemplo.” Assim, este gerenciamento, da mesma forma que a implementação do SAP, pode incentivar as práticas de logística reversa, por meio de números que indicam a quantidade e tipos de resíduos que podem ser comercializados, reaproveitados, negociados com fornecedores e, principalmente, podem levar ao estudo de alternativas que evitem ou minimizem sua geração.

Em relação a este tipo de gerenciamento, a empresa conta com um formulário, por área, que informa a quantidade de peças que são danificadas e os motivos desses danos. O que permite uma atuação em pontos específicos de desperdícios, visando reduzir os rejeitos em cada área. Nas negociações com fornecedores essas informações também podem ser úteis, pois, em alguns casos, lotes inteiros de apenas um material danificado tornam-se resíduos.

Segundo a coordenadora de logística, um aspecto bastante discutido é justamente a necessidade da empresa possuir um registro de desperdícios que demonstre a sua relação direta com o carro e com a margem de contribuição deste, de forma individual e não ligado à produção total do mês, por exemplo. No entanto, a empresa não demonstra intenção em alterar esta relação. Segundo a entrevistada, o que falta para a empresa verificar o reflexo deste tipo de perda é uma análise menos superficial dos indicadores, atingindo a origem do problema. “Os dados existem. Mas, de que forma, efetivamente, podemos reduzir esse desperdício?” A mobilização só acontece quando o impacto é muito nítido. Mas, não há nenhum trabalho que aponte: “[...] o indicador está assim, o maior desperdício é aqui, a origem é aqui, então, vamos trabalhar neste ponto”.

Segundo o responsável pelo departamento de compras “[...] o sonho da área comercial e do marketing é poder customizar tudo, personalizar tudo que o cliente quiser e aqui na

empresa é assim [...]”. Mas, para o setor de compras esta característica tem um reflexo muito forte. Trata-se de uma cultura difícil de mudar, justamente por ser um dos grandes diferenciais da empresa. “Tem vários itens que o departamento de compras fica sabendo somente no momento da montagem dos carros”, e essa é uma situação que não beneficia as práticas de logística reversa, pela falta de tempo para haver negociações junto aos fornecedores, por exemplo.

Segundo Klassen e Whybark (1999) as organizações estão optando por incluir a abordagem ambiental ao seu gerenciamento da cadeia, a fim de evitar herdar riscos ambientais dos fornecedores que possuem menor consciência diante destes aspectos. Neste sentido, a responsável pela área de meio ambiente da *Bus S.A.*, concorda que uma maior ligação com os fornecedores, em termos de negociações, maior comunicação, acordos, etc. pode aproximar os elos dessa cadeia produtiva e contribuir efetivamente para a ampliação das práticas de logística reversa. A mesma entrevistada, traz que:

[...] falta comunicação e envolvimento, falta “chamar” o fornecedor para outras responsabilidades que não seja somente a de fornecer um produto barato e com qualidade. Explicar a ele como o seu material é utilizado, o quanto de perdas é gerado. A partir daí, negociar novas dimensões para o material, por exemplo. Algumas vezes, isso já acontece [...]

Notadamente, existem as limitações de mercado, como a impossibilidade de fornecer determinado produto com outras dimensões, por exemplo. Na *Bus S.A.*, depois que são esgotadas as possibilidades de negociação com o fornecedor, a tentativa está em fazer alterações no projeto. Segundo a engenheira ambiental, trata-se de uma prática que está em construção, mas que já avançou bastante. Há outra questão também relatada pela mesma entrevistada:

[...] outra dificuldade é quando se trata de comércio (distribuidor), quando não é direto com o fabricante. Ele não tem autonomia, além disso, não quer correr riscos, pois vende para várias outras empresas que nunca reclamaram disso. A conscientização deveria ser geral [...]

Como possível solução para estes problemas, a coordenadora de logística sugere que, por meio do mapeamento de resíduos, a empresa encontre fornecedor (es) interessado (s) em comprar esta sucata e, em contrapartida, fornecer o material reciclado que possa ser utilizado como matéria-prima novamente na *Bus S.A.* Segundo ela: “esse trabalho de mapear os resíduos, ver potenciais fornecedores que tenham essa visão, seria interessante. Hoje não temos isso.” Existem também os compradores que não são fornecedores da empresa, compram a sucata para usar nos seus processos produtivos. Mas, de acordo com a entrevistada

“as melhores e mais rentáveis negociações foram as de venda do resíduo e o fornecedor devolvendo em matéria-prima”. Para a *Bus S.A.*, os dois são interessantes, visto que atendem o objetivo de eliminar o volume destinado ao aterro. Mas, o interesse do resíduo ir para o fornecedor e retornar para a empresa gira em torno do ganho obtido, superior ao adquirido somente com a venda deste.

A empresa conta com indicadores que apresentam a quantidade de resíduos que estão sendo reaproveitados e qual o destino de cada um. Existe este controle há bastante tempo, com monitoramento do percentual de resíduos que vai para o aterro, quanto é reciclado, quanto é resíduo perigoso, etc. No entanto, conforme já discutido, é importante que o uso destes dados não seja superficial, mas que possam orientar em quais pontos efetivamente a empresa precisa agir.

Há também outro indicador que mostra a geração de resíduos por Unidade Padrão Produzida (UPP), assim a eficiência da produção também pode ser acompanhada. Todavia, segundo a engenheira ambiental, a UPP não necessariamente consegue atrelar o consumo de materiais em si, pois não é voltada ao consumo de materiais, mas sim ao consumo de horas de produção. Por exemplo, podem ser 600 unidades físicas, mas representam 500 UPP's. A empresa está estudando formas de alterar esta técnica de medição. Segundo a mesma entrevistada:

[...] notamos algumas variações, como por exemplo, quanto mais alta a produção, mais alta é a geração de resíduos por Unidade Padrão Produzida. Nem sempre quando baixa a produção, baixa a quantidade de resíduos. A nossa produção é muito customizada [...] e, ao invés de entrar no plano de corte de melhor aproveitamento de materiais, acaba furando este esquema e há o aumento de desperdício [...]

Informações demonstram que já houve avanço nos procedimentos para controle de perdas (percentual de perda por consumo). Assim, o intuito é que não seja ‘por carro produzido’, mas por material e por setor. Tendo em vista que, em um mesmo setor que trabalha com a mesma matéria-prima, em função do tipo de equipamento ou do tipo de demanda existente, pode haver mais ou menos desperdício.

As representantes do departamento de logística ao serem questionadas, informaram que existem resistências na empresa para realizar operações que agreguem valor aos resíduos e deram o seguinte exemplo:

[...] tínhamos um resíduo: fios de cobre que vêm encapados com plástico. Um possível comprador falou: “eu compro de vocês com um valor superior ao que é vendido hoje, só que eu quero desencapado”. E o valor era muito maior. Só que, precisaríamos colocar um funcionário para desencapar os fios, a produção disse: “não, isso vai baixar a minha produtividade, não faço!”.

O exemplo dos fios de cobre ilustra o que acontece na relação entre os departamentos. Neste caso, foram feitos cálculos que demonstravam que seria lucrativo para a empresa fazer tal operação, mas a proposta não foi implantada. Segundo a entrevistada, é provável que tenha sido um problema interno entre setores: “não vou ceder ninguém para fazer este trabalho, porque esse ganho vai ser para todos e não só para a produção do meu setor”. No entanto, estas questões estão inter-relacionadas. O dispêndio de mão-de-obra será compensado com o ganho da empresa como um todo. “Talvez seja uma questão de assumir essa nova consciência ambiental de retrabalhar e verificar os ganhos que teremos com estes processos.”

A entrevistada aponta que isto depende de uma decisão da diretoria: “é para fazer, porque efetivamente haverá ganhos”. Mas, envolve um processo de convencimento, inclusive dos membros diretoria. Os relatos apontam que a empresa tem um foco muito grande na produtividade do produto final, que é ônibus. Quanto a retrabalhar o resíduo gerado, mesmo que esta operação traga algum ganho, isto não é considerado como produtividade. Por exemplo:

[...] tentou-se, na Central de Reaproveitamento de materiais, abrir um farol e vender só o plástico, tirar a lâmpada e mandar para algum fornecedor que tenha interesse. Mas, para isso, seriam necessários quatro operadores. Mas, quatro operadores de onde? Vai mexer na produtividade? Será mão-de-obra direta ou indireta? Se for mão-de-obra direta, vai ter que ser funcionário de algum setor e isto impacta na taxa/hora ineficiência do setor. Então, não! Mão-de-obra indireta é custo fixo, então, também não!

Houve tentativa de retirar dos cálculos de produtividade do setor o funcionário que faria o retrabalho, mesmo assim não houve evolução. A coordenadora de logística afirma que o volume de materiais para retrabalhar é enorme. Materiais de acabamento, por exemplo, que podem ser desmontados e as peças vendidas separadamente. Percebe-se um enorme trabalho a ser feito e, o caminho talvez seja insistir em mostrar o quanto se ganha com uma separação adequada e o quanto isso converte para a empresa no final de determinado período.

Com vistas a implementar novas práticas de logística reversa ou consolidar as já existentes, a analista e a coordenadora de logística da *Bus S.A.* salientam a importância de identificar os resíduos que são destinados para o aterro e identificar fornecedores que tenham interesse em comprar esse material, conforme mencionado anteriormente. Outro ponto destacado é o trabalho intenso existente para o mapeamento do volume destes resíduos, mas não há foco na eliminação do problema na origem. Na prática, os indicadores existem, mas não são utilizados para iniciativas que visem reduzir a geração de resíduos.

É interessante ressaltar que os funcionários são muito cobrados em relação ao desperdício de alguns materiais, como o aço e o alumínio, por exemplo, que fazem parte da participação nos lucros. No entanto, o trabalho gira em torno do “temos que reduzir”, mas como, de fato, o operador ou projetista vai reduzir, não está muito claro, não se percebe mobilização neste sentido.

Outro ponto interessante é que a empresa conta com uma política de compras que inclui vários critérios. O departamento de compras, segundo o entrevistado, possui um foco bastante comercial. Mas, os critérios de seleção de fornecedores foram construídos juntamente com o departamento de meio ambiente e o de recursos humanos. Alguns dos requisitos: certificações, capacidade técnica do fornecedor verificada por meio de visita (tal capacidade técnica contribui para uma melhoria do produto?), capacidade de gestão, agilidade na resolução de problemas (em função do dinamismo da empresa), flexibilidade em alterações de produto e volume, etc.

Com o intuito de avaliar os fornecedores, a organização conta com um programa em que são realizadas auditorias por uma empresa especialista, contratada para este fim. A avaliação é semestral, e são definidos alguns critérios para identificar quais fornecedores serão auditados e todos os selecionados são avaliados em qualidade, meio ambiente, saúde e segurança e responsabilidade social. Existe um critério que, para o fornecedor obter a nota mínima no quesito ambiental ele tem que, pelo menos, possuir a licença de operação do órgão ambiental e cumprir todos os requisitos. Mas, caso não atinja a nota mínima, tem um plano de ação para o fornecedor e um prazo para adequar-se. Vale ressaltar que, se um fornecedor é de interesse da empresa, primeiramente são feitas exigências, mas se mostrar dificuldades há orientação e auxílio para obtenção do licenciamento ambiental, por exemplo.

Segundo Pires (2007), muitas empresas optam por realizar o desenvolvimento de seus fornecedores, com atividades que podem ir de uma avaliação informal das operações até a criação de um programa de investimento conjunto em treinamento, melhorias de produtos e processos, etc. Neste sentido, há que considerar que a *Bus S.A.* ainda não apresenta um programa estabelecido de incentivo a parcerias e negociações com os fornecedores para o desenvolvimento de um novo produto, a fim de cumprir critérios ambientais. Segundo a engenheira ambiental, está havendo uma mobilização para isso. Atualmente existem controles de certas substâncias, exigidos por lei e, algumas vezes, o fornecedor necessita mudar algum padrão para atender aos pedidos. Neste caso, percebe-se a mobilização visando apenas cumprir requisitos ambientais previstos na legislação. No entanto, se parcerias e negociações deste nível forem estendidas a materiais e produtos onde ainda não há exigência legal, a

logística reversa pode sofrer incrementos. Mudanças nas dimensões e composição de embalagens, visando seu reaproveitamento são bons exemplos.

Bowen et al. (2001), afirmam que práticas que promovem a parceria em “projetos verdes”, incluem envolvimento direto dos fornecedores ou clientes na implementação de um novo processo de produção ou modificações do produto. O entrevistado do departamento de compras considera comum acontecer negociações com os fornecedores para mudar o produto ou substituir alguma matéria-prima. Para reforçar a sua opinião, fez uso de um exemplo:

[...] desenvolvemos juntamente com o fornecedor a substituição de matéria-prima de um produto: uma mangueira que era feita de PVC e substituímos pelo PET. Houve ganho na redução de custo e passamos a ter um produto com matéria-prima que pode ser reaproveitada [...]

Nas próximas sessões serão discutidas peculiaridades do PET e do PVC. Sendo que, neste momento, cabe informar que a resina utilizada nesta mangueira é virgem, assim, destaca-se a possibilidade da *Bus S.A.* utilizar PET reciclado, desde que não haja alteração na qualidade do produto.

Especificamente relacionado ao terceiro objetivo do presente estudo, que trata de verificar a existência de possíveis ganhos sociais com a implantação ou ampliação da logística reversa, a responsável pela área ambiental e de qualidade da *Bus S.A.* informa que as questões sociais estão sempre presentes nas negociações da empresa. Porque, juntamente com a ISO 14000, a empresa possui a SA 8000, de Responsabilidade Social, que também tem um requisito muito forte de envolver o fornecedor. Segundo ela: “quando a gente fala ‘relação com o fornecedor, políticas de negociação’, inclui a qualidade, o social, o ambiental e a questão de saúde e segurança também, junto com o econômico.”

E, de acordo com a analista de logística, no que se refere a catadores ou compradores de sucata não há nenhuma ação social envolvida, trata-se de processo comercial, de compra e venda, sem relação de auxílio. Mas, o ganho indireto existe, pois no momento em que os resíduos são disponibilizados para venda, conseqüentemente, há geração de renda para quem trabalha com a comercialização e destinação deste tipo de material.

E, por fim, para que as práticas de logística reversa tragam os resultados esperados, a responsável pela área ambiental e de qualidade da *Bus S.A.*, considera fundamental a conscientização e o envolvimento de todos. Primeiro envolvendo toda a base, para depois chegar à alta direção. Tal envolvimento pode ser obtido destacando-se os benefícios proporcionados pela Gestão Sustentável da Cadeia de Suprimentos, de acordo com Routroy (2009): redução de custos, maior facilidade de penetração no mercado global, redução dos

recursos (material, mão-de-obra, consumo de energia), redução de resíduos, boa propaganda, vantagem competitiva, possível melhoria do nível de satisfação do cliente, melhoria da imagem, melhores relações com *stakeholders* e aumento da motivação do pessoal.

4.2.1 Fornecedores da *Bus S.A.* e a Logística Reversa

Com o intuito de verificar o posicionamento de alguns fornecedores da *Bus S.A.* sobre as práticas de logística reversa, bem como a percepção sobre a sua responsabilização pelo retorno das embalagens, por indicação da empresa foram contatados seis fornecedores de produtos químicos que já fazem o recolhimento de suas embalagens e dois fornecedores, também de produtos químicos, que ainda não o fazem. Os fornecedores deste tipo de material são fundamentais para a ampliação das práticas de logística reversa, tanto pelo fator legal que incide (ou deveria incidir) sobre a maioria, quanto pelo tipo de embalagem utilizada (bombonas e recipientes plásticos). Obteve-se retorno de quatro fornecedores dentre os que já recolhem suas embalagens. Os resultados são discutidos a seguir.

Cabe informar que, segundo a engenheira ambiental da *Bus S.A.*, algumas embalagens de produtos químicos, como tambores de solventes e bombonas plásticas, por exemplo, sempre foram devolvidas aos seus respectivos fornecedores, mas, numa tratativa de âmbito mais comercial e econômico do que ambiental. No entanto, a partir de 2008 por meio de uma manifestação verbal, o órgão ambiental declarou a necessidade de melhorar o controle e destinação de embalagens contaminadas. A partir deste momento, a *Bus S.A.* iniciou formalmente as negociações com todos os seus fornecedores de produtos químicos para que recebam de volta as embalagens, para isto apóia-se na Lei 9.921, já discutida anteriormente. Mas, o maior inconveniente é a amplitude desta Lei, apenas Estadual. Assim, as empresas, especialmente as que não são gaúchas, estão oferecendo resistência para aderir a estas práticas, situação que deve mudar com a aprovação da PNRS.

O Quadro 3 apresenta uma síntese das principais informações obtidas junto aos quatro fornecedores de produtos químicos da *Bus S.A.* que participaram deste estudo.

Fornecedor	1	2	3	4
Localização	RS	SP	RS	SP
Departamento de Gestão Ambiental	Não possui	Possui	Não possui	Não possui

Recolhimento de embalagens em todos os clientes	Sim	Não	Não	Não
Recolhimento das embalagens na Bus S.A.	Exigência legal	Em função da co-responsabilidade correta disposição de resíduos.	Exigência legal	Iniciativa própria. Utilização de containers retornáveis.
Custos de recolhimento	Arca com os custos e responsabiliza-se para não perder clientes.	Existe aumento de custos na disposição e tratamento de resíduos.	Dificuldade em função da resistência das transportadoras. Do ponto de vista econômico não percebem vantagem.	Mesmo com o custo, é vantajoso para a empresa.
Destino das embalagens	Empresa especializada	Empresas especializadas	Empresas especializadas	Todas são reutilizadas
Importância da Logística Reversa	De extrema importância, principalmente pelo perigo que as sobras de produtos químicos oferecem.	Deve ser encarada como uma necessidade para a garantia de sustentabilidade do negócio	Reconhece a necessidade legal e de negócios. Deve-se tentar esta opção sempre que as partes entenderem ser viável.	Vantagens são evidentes quanto: ao custo unitário, autonomia do produto e facilidades de manuseio.

Quadro 3 – Síntese dos resultados obtidos juntos aos fornecedores da Bus S.A.

Como pôde ser observado, o Fornecedor 1, realiza o recolhimento de suas embalagens em todas as empresas pertencentes ao seu portfólio de clientes e, na Bus S.A. isto acontece em função de exigência legal. De acordo com o respondente, o início deste processo gerou aumento de custos para a empresa, envolvendo o transporte das embalagens contaminadas à empresa especializada que faça a descontaminação. Em contrapartida, se não cumprir a exigência há risco de perder clientes, portanto, arca-se com estes custos. Assim, o recolhimento contempla a questão legal, de ordem comercial e também ambiental.

É interessante lembrar que, segundo Sheu, Chou e Hu (2005), ao maximizar os lucros de um membro da cadeia reversa, não necessariamente maximizam-se os lucros das outras organizações envolvidas na cadeia de suprimentos verde, devido aos custos que podem ser gerados. Tal situação está demonstrada claramente no descontentamento da maior parte dos fornecedores com o custo de recolhimento advindo destas práticas.

A fábrica do Fornecedor 1 está localizada em São Paulo, mas as embalagens são destinadas para descontaminação no Rio Grande do Sul, em função dos altos custos de transporte. Portanto, essa é uma opção para empresas de outros Estados que, em função da distância, são resistentes em realizar o recolhimento.

Este fornecedor considera a logística reversa como uma prática extremamente importante, devido à reutilização das embalagens que, muitas vezes, vão para aterros industriais ou são doadas a sucateiros e papeleiros, sem haver cuidado com as sobras de produtos químicos nocivos à saúde. Salienta também, que a prática traz benefício ao meio ambiente, com a redução do uso de matéria-prima para a fabricação de novas embalagens.

O Fornecedor 2, por sua vez, não faz o recolhimento das embalagens em todas as empresas clientes. Com relação à *Bus S.A.* possui um acordo para disposição de resíduos gerados nos processos de pintura. Esta prática ocorre em função da co-responsabilidade do fornecedor na correta disposição dos resíduos. Além disso, este fornecedor é signatário do 'Programa Atuação Responsável' do setor químico, em que um dos códigos se refere à logística reversa.

O respondente afirma que existe aumento de custos na disposição e tratamento de resíduos, porém este tipo de prática deve ser vista como uma necessidade que oferece garantia de sustentabilidade ao negócio. O Fornecedor 2 considera como principal fator de limitação para o recolhimento de embalagens, a falta de documentação adequada, orientação e recursos necessários para realizar a destinação correta. Menciona que, algumas empresas não contam com a autorização para transporte e destinação de resíduos perigosos ou, nem mesmo, possuem a classificação dos seus resíduos.

O Fornecedor 2 não reaproveita as suas embalagens, mas as dispõe de acordo com a legislação vigente. Além disso, conta com uma equipe que realiza auditorias em empresas recicladoras e com isto, orienta os clientes quanto à melhor disposição das embalagens. Em alguns dos seus segmentos de atuação, como o agronegócio, a empresa está trabalhando junto às entidades de classe a fim de ampliar a prática de uma forma ordenada e atingir todos os clientes. De acordo com o respondente, tais práticas contemplam o Programa de Sustentabilidade da empresa. Percebe-se assim, que em empresas cuja cultura da sustentabilidade está mais difundida, as práticas de logística reversa parecem ser incorporadas com mais facilidade e inseridas numa visão de longo prazo do negócio.

O Fornecedor 3 também não realiza o recolhimento de suas embalagens em todas as empresas clientes e, quando recolhe é para cumprir exigência legal. O respondente salienta que a resistência a este tipo de negociação se dá, na maioria das vezes, em função da dificuldade das transportadoras em recolher embalagens de produtos químicos. Após a coleta, as embalagens são enviadas para empresas especializadas em descontaminá-las e deixá-las novamente em condições de utilização. Sob o ponto de vista econômico, o respondente afirma não haver grande vantagem no recolhimento, a não ser que as embalagens e suas tampas

sejam bem preservadas, o que nem sempre acontece. Percebe-se, portanto, a necessidade de haver cuidados no manuseio destes materiais para ampliar a possibilidade de reutilização.

O Fornecedor 3 afirma entender que a logística reversa é a forma correta de tratar o assunto e esta prática é desenvolvida há muitos anos pela empresa. No entanto, em sua opinião, o sistema de retorno de embalagens usadas é um assunto que necessita ser melhor compreendido pelas empresas, de forma que seja viável para todas os envolvidos.

E, por fim, o Fornecedor 4 também não faz o recolhimento de suas embalagens em todas as empresas clientes. Quando o fazem é visando atender a necessidade de gestão ambiental de cada um (exigência legal ou iniciativa própria). No caso da *Bus S.A.* todas as embalagens são *containers* retornáveis, desde o início do fornecimento, por iniciativa do próprio fornecedor, em função da vantagem econômica que este tipo de embalagem oferece. Segundo o respondente, todas as embalagens recolhidas são reutilizadas, portanto, as vantagens tangíveis são evidentes: redução do custo unitário, autonomia do produto e maior facilidade de manuseio.

Um aspecto que chama atenção neste fornecedor é o desenvolvimento de ações conjuntas com a *Bus S.A.*, como o tratamento químico empregado aos efluentes e cabines de pintura, visando reduzir descartes e grau de toxicidade dos rejeitos. O respondente afirma que as práticas de logística reversa do Fornecedor 4 contemplam uma política de respeito e ações positivas junto aos seus clientes respeitando o meio ambiente no desenvolvimento de técnicas e produtos com menor impacto ambiental possível.

Por fim, é importante reforçar que, conforme apresentado no referencial teórico, de acordo com Simpson e Power (2005), um relacionamento bem desenvolvido e estruturado com os fornecedores encoraja uma abordagem conjunta de solução de problemas. E especificamente, quanto à gestão ambiental, é possível propiciar programas colaborativos para a redução de desperdícios e para a inovação em tecnologias ambientais, levando a empresa consumidora a conhecer os impactos ambientais da cadeia de suprimentos.

5 RESULTADOS: *Soft Drink S.A.*

A outra empresa utilizada para exemplificar as práticas de logística reversa, a “*Soft Drink S.A.*”, é uma fabricante de bebidas, principalmente cervejas e refrigerantes. Trata-se da maior indústria privada de bens de consumo do Brasil e a maior cervejaria da América Latina. Suas atividades estão distribuídas em 14 países, sendo 29 unidades de produção no Brasil. A planta da empresa objeto do estudo, está localizada no Rio Grande do Sul e o foco foi a produção de refrigerantes comercializados em embalagens PET.

Os valores ambientais da organização trazem que a Sustentabilidade e a Responsabilidade Social Corporativa devem compor a engrenagem da empresa, permeando todas as suas atividades. Estabeleceu-se uma política de metas que monitora a evolução contínua da ecoeficiência da Companhia, o Sistema de Gestão Ambiental (SGA), adotado há 17 anos e presente em todas as unidades fabris. Assim, a empresa quebrou um paradigma ao gerar lucro com a ecoeficiência: R\$ 72,6 milhões em 2008. A seguir, faz-se uma breve análise do setor ao qual a empresa pertence.

5.1 O setor de bebidas

A *Soft Drink S.A.* faz parte do setor de bebidas e, no Brasil, é detentora do maior portfólio de produtos do ramo. É líder no mercado de cervejas e ocupa o segundo lugar no volume de vendas de refrigerantes no país (ABIR, 2010), conforme pode ser observado na Tabela 2. Do total de vendas, em 2009, 80% foram de refrigerantes comercializados em embalagens PET. Vale considerar que, mesmo a *Soft Drink S.A.* estando em segundo lugar na venda de refrigerantes, tal fato não interfere nas possíveis estratégias de recolhimento das embalagens. Tendo em vista que, uma empresa pode recolher embalagens de suas concorrentes, para fins de destinação ou reaproveitamento.

Tabela 2 – Participação das empresas no volume de vendas de refrigerantes (%) em 2009

Mês/Empresas	X	<i>Soft Drink S.A.</i>	Y	Z	Outras
Janeiro	56,3	18	7,2	3	15,5
Fevereiro	56,1	17,9	7,4	3,2	15,4
Março	56,4	17,2	7	3,2	16,2
Abril	56,8	17,1	7	3,3	15,8
Mai	56,3	17,3	6,9	3,4	16,1
Junho	55,9	17,7	6,9	3,5	16
Julho	56	17,8	6,7	3,5	16
Agosto	56,1	17,8	6,7	3,4	16
Setembro	55,9	17,8	6,7	3,4	16,2
Outubro	55,7	17,9	6,9	3,6	15,9
Novembro	56	17,8	6,8	3,7	15,7
Dezembro	56,7	17,7	6,8	3,7	15,1
Janeiro-09	56,5	17,9	6,8	3,7	15,1
Fevereiro-09	55	18,1	7,1	4,1	15,7
Total	56,2	17,7	6,9	3,4	15,8

Fonte: ABIR, 2010.

Segundo Leite (2003), o setor de garrafas PET apresenta fatores de natureza logística como os de maior influência no equilíbrio entre os fluxos reversos e diretos do produto, consequência da dificuldade do setor em organizar a coleta de materiais pós-consumo, gerando baixos índices de reciclagem, diante do potencial advindo da grande oferta deste material. Fatos como a dispersão geográfica do consumo, alto volume e peso reduzido contribuem para estas dificuldades encontradas pelo setor (LEITE, 2003). Além disso, o fator cultural e o não incentivo à separação do lixo, também contribuem para que um dos principais integrantes deste processo não colabore: o consumidor final.

Dentre outros projetos de Responsabilidade Socioambiental da *Soft Drink S.A.*, destaca-se o “Reciclagem Solidária”, desenvolvido em parceria com a ONG Recicloteca (mantida pela empresa desde 2007) e com o Compromisso Empresarial para a Reciclagem (Cempre). O programa contribui para a preservação do meio ambiente por meio da destinação correta de embalagens, amplia a produtividade e renda dos cooperados, e melhora a qualidade de vida das comunidades. Atualmente, este projeto está presente nos Estados do Paraná, Rio de Janeiro, Pernambuco, Ceará e Amazonas. Juntos, entre setembro de 2007 e setembro de 2008, os 16 grupos coletaram mais de 2,5 mil toneladas de materiais recicláveis, como PET, alumínio, papelão, plástico e vidro.

5.2 PET: aspectos técnicos e de mercado

Tendo em vista o foco de estudo relacionado à *Soft Drink S.A.*, torna-se relevante uma breve contextualização acerca do plástico PET. O PoliEtilenoTereftalato (PET) é um poliéster termoplástico que apresenta excelentes propriedades térmicas e mecânicas. É um material semi-cristalino, com alta resistência, transparência e segurança (CHEN, 2003; KARAYANNIDIS e ACHILIAS, 2007). Embora a sua principal aplicação tenha sido, nos últimos tempos, na indústria têxtil (KARAYANNIDIS e ACHILIAS, 2007), uma grande quantidade desse material também vem sendo consumida nas gravações de áudio e vídeo, filmes de Raio-X, embalagens de alimentos, especialmente de bebidas carbonatadas, como água e refrigerantes, substituindo materiais como o vidro e o Policloreto de Vinila (PVC). Segundo explicações dadas pelo pesquisador do IFSul entrevistado, para as bebidas carbonatadas, o PET possui uma importante propriedade que é a barreira ao CO₂.

O consumo mundial do PET está estimado em 26 milhões de toneladas anuais. No Brasil, esta matéria-prima chegou em 1988, mas, apenas a partir de 1993 passou a ter expressão no mercado de embalagens, notadamente para refrigerantes. Nesta época teve início a substituição gradativa das garrafas de vidro (retornável) por embalagens não-retornáveis (*one way*), resultando em alterações no comportamento de compra do consumidor, no padrão de concorrência e no *market-share* dos grupos estratégicos do setor (ABIPET, 2010).

Até o surgimento das embalagens PET, o custo logístico dos vasilhames retornáveis era elevado pela necessidade das indústrias operarem com altos estoques de garrafas de vidro. Tais garrafas chegavam a custar mais que o próprio produto o que era um obstáculo à compra por impulso, além disso, o varejista ficava dependente das empresas proprietárias das embalagens. Com o surgimento das embalagens PET, tais restrições cederam lugar à oportunidade, aumentando significativamente a quantidade de engarrafadores de tubaínas.

Os benefícios provenientes deste novo padrão de embalagem, especialmente relacionado a custos, explicam sua proliferação na década de 90 e o acesso das pequenas e médias empresas ao setor de refrigerantes. Existe, atualmente, no Brasil cerca de 700 fábricas de refrigerantes, sendo que a maioria surgiu após a introdução da embalagem PET (ABIR, 2010). Em um primeiro momento, ao haver a substituição das garrafas retornáveis por embalagens PET, pode parecer que foi extinto o principal fator de estudo da logística reversa na indústria de refrigerantes. No entanto, o grande volume de consumo destas embalagens e seu descarte incorreto levam à necessidade de canais reversos, estratégias e amplo

envolvimento de atores visando minimizar os impactos negativos, principalmente ambientais, causados por estas práticas. A possibilidade de agregar valor ao material e gerar emprego e renda também são fatores que estimulam a logística reversa destas embalagens.

O aumento do consumo de embalagens PET trouxe impactos e consequências socioambientais devido ao maior volume de resíduos sólidos gerados (KARAYANNIDIS e ACHILIAS, 2007; BURAT, GÜNEY e KANGAL, 2009; TORLAKOGLU e GÜÇLÜ, 2009). As garrafas PET descartadas de forma inadequada são consideradas uma das principais responsáveis pelo entupimento de bueiros e pelo alagamento de vias urbanas em dias de chuva intensa. Além disso, há o descarte destas garrafas na coleta convencional e o seu encaminhamento para aterros sanitários.

Visando minimizar tais impactos, algumas cidades adotaram a coleta seletiva, medida que aumenta o volume de material (lixo seco) recolhido e gera emprego e renda para muitas famílias. Mas, apenas 7% dos municípios brasileiros adotaram esta medida; o que representa um total de 405 municípios. Destes, 2% se localizam no Norte; 4% no Centro Oeste; 11% no Nordeste; 35% no Sul e 48% no Sudeste. Infelizmente, na maioria dos casos, as soluções adotadas são bastante onerosas. O custo médio da coleta seletiva é cinco vezes maior que o da coleta convencional (CEMPRE, 2010). Tais dados representam um mercado que pode ser explorado, tendo em vista, principalmente, o retorno socioambiental, por meio do emprego de pessoas em atividades de coleta e reciclagem, com a retirada de embalagens de locais inapropriados, com a redução do uso do petróleo usado na fabricação da resina virgem, entre outros.

No entanto, muitos consumidores ainda não estão informados sobre a possibilidade de reciclagem e o conseqüente valor econômico da garrafa PET pós-consumo. Com isso, muitas embalagens acabam sendo descartadas no lixo comum. Outro aspecto é a falta de sistemas eficientes de coleta seletiva que impedem ou dificultam a recuperação destas garrafas, que continuam indo para aterros sanitários, lixões, bueiros, rios, mares e vias urbanas. Segundo pesquisador do IFSul, no descarte da garrafa PET, o problema não é tecnológico, mas sim o gargalo na coleta seletiva, que vai desde o recolhimento ineficiente até a separação do material no Centro de Triagem. Além disso, nem toda a população percebe a importância do descarte inteligente. Trata-se de elementos organizacionais e educacionais envolvidos nestas ações, conforme será discutido nos próximos itens.

5.3 Cadeia de produção, consumo, descarte e reciclagem de garrafas PET

Durante o presente estudo foram identificados os elos que compõe a cadeia de produção, consumo, descarte e reaproveitamento de garrafas PET, conforme demonstrado na Figura 8:

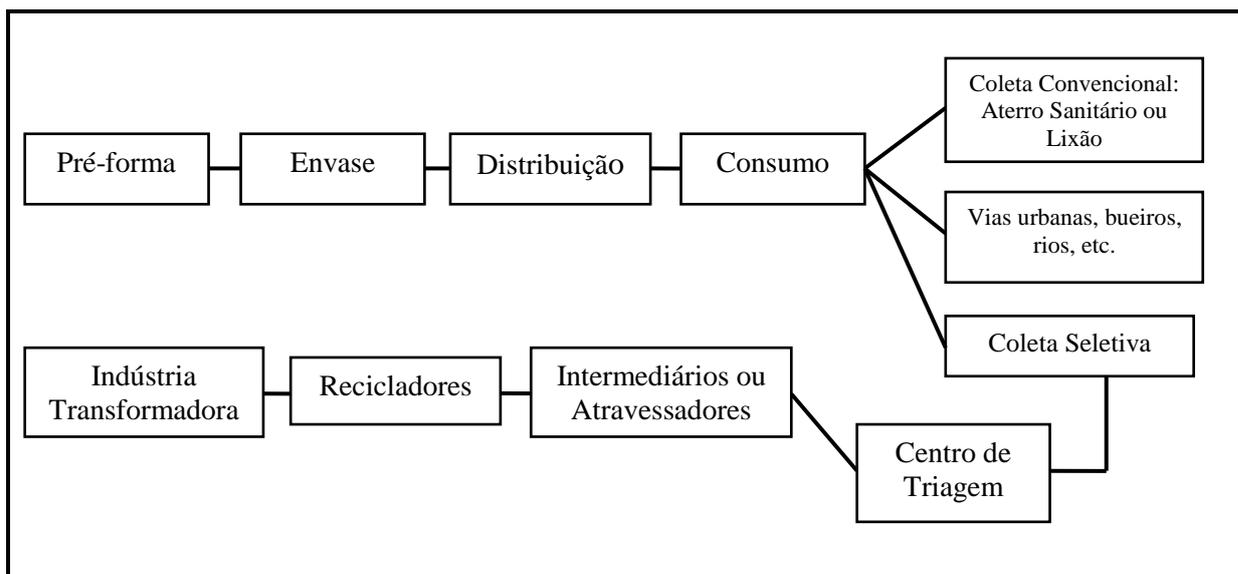


Figura 8 - Cadeia de produção, consumo, descarte e reciclagem de garrafas PET

Fonte: adaptado de Nascimento et al. (2010)

Pode-se perceber que tal cadeia é composta de vários elos, descritos a seguir:

1. Produção da pré-forma: a matéria-prima (resina) para a produção das pré-formas é fabricada no Brasil, mas em certos períodos, a demanda é superior à oferta e ocorre a sua importação, principalmente da Argentina, Uruguai e Paraguai. Além disso, em função da carga tributária brasileira, muitas vezes, o valor da resina importada é inferior à nacional. O “sopro” das pré-formas é realizado diretamente nos fabricantes de bebidas.

2. Envase das garrafas PET: processo realizado pela fábrica de bebidas.

3. Distribuição das garrafas PET até os pontos de venda (supermercados, bares e restaurantes): elo em que os esforços se concentram na otimização da logística direta, neste estudo não se constatou oportunidades para incrementar a reciclagem de garrafas PET na etapa de distribuição. No entanto, os pontos de venda podem servir como pontos de coleta das embalagens.

4. Consumo: a preferência do consumidor pela garrafa PET, segundo gestor da *Soft Drink S.A.*, se dá pela sua fácil descartabilidade. Neste elo existe a possibilidade de

desenvolver a consciência ambiental dos consumidores quanto às consequências sociais e ambientais das suas opções de compra. Algumas empresas do setor de bebidas já estão trabalhando neste sentido.

Este elo da cadeia contempla as incertezas no comportamento do cliente final, principalmente quanto à devolução de produtos pós-consumo (SHEU, CHOU e HU, 2005). Nesta etapa, quando o descarte das garrafas PET é feito no recipiente do lixo convencional, ou seja, de forma inadequada, estas entram em contato com outros tipos de resíduos, contaminam-se e são encaminhadas para os aterros sanitários ou para os lixões. Neste caso, mesmo que seja possível descontaminá-las, os custos desta atividade inviabilizam sua reciclagem. Há ainda, as embalagens que não chegam a ser descartadas no lixo, são jogadas em vias urbanas, bueiros, rios e mares, gerando um sério problema ambiental.

Já, o descarte feito em recipientes exclusivos para lixo seco propicia que estas embalagens sejam recolhidas pela coleta seletiva ou pelos catadores, sendo levadas para os Centros de Triagem, permanecendo na cadeia produtiva. De acordo com o gestor do DMLU, na coleta seletiva pública de Porto Alegre, 50% dos materiais é papel e 40% é plástico, deste, em torno de 23% é PET. Infelizmente, o custo desta coleta é superior ao da coleta tradicional, pois o material não pode ser prensado e os caminhões necessitam realizar mais viagens para fazer o recolhimento. Tal fato pode explicar a inexistência da coleta seletiva na maioria dos municípios brasileiros.

Segundo o entrevistado do DMLU, o município faz a parte mais onerosa, que é a coleta: “nenhum desses centros de triagem é viabilizado se não receber o material já coletado, que é algo caríssimo.” O mesmo entrevistado informa que a coleta seletiva é responsável pelo recolhimento de aproximadamente 90 ton./dia de lixo seco. Mas, soma-se a isto outras formas de recolhimento (catadores, carroceiros, supermercados que fazem a venda direta do seu material reciclável, etc.), totalizando em torno de 250 ton./dia.

5. Centros de Triagem: local para onde são levados os materiais recolhidos pela coleta seletiva ou pelos catadores. Em alguns desses Centros as garrafas são classificadas pela cor (cristal, verde, vermelha, dourada) e retirados os rótulos e as tampas, que são vendidos separadamente, a um preço maior, como forma de agregar valor. O representante do DMLU informou que os Centros de Triagem comercializam um quilo de garrafas PET a R\$ 0,80 ou R\$ 0,90. Separando as tampinhas, o valor pago pode chegar a R\$ 1,20 o quilo de tampinhas. Em média, cada pessoa que trabalhar 40 horas por semana, receberá cerca de R\$ 500,00 mensais. A Prefeitura Municipal de Porto Alegre repassa R\$ 2.500,00 por mês para cada

Centro de Triagem, como contribuição para custeio de despesas fixas como água, energia e manutenção.

Os próximos passos consistem em pensar, enfardar e comercializar os fardos junto aos intermediários. No entanto, segundo entrevistado do DMLU, apenas dois dos 16 Centros de Triagem vinculados ao Departamento emitem nota fiscal. Sem a nota, não é possível vender diretamente às empresas recicladoras, o que faz aumentar a dependência em relação às empresas que emitem notas (intermediários ou atravessadores), estendendo a cadeia. Alguns Centros de Triagem do Estado estão recebendo recursos e apoio de empresas privadas, estimuladas pela Lei da Solidariedade. Esta Lei, proposta pela Secretaria de Justiça e Desenvolvimento Social, permite que empresas privadas utilizem parte dos impostos devidos para investimentos em projetos sociais. É neste elo que se encontram as principais oportunidades para a geração de emprego e renda aos trabalhadores excluídos do mercado formal. Segundo representante do DMLU, o perfil das 750 pessoas que trabalham nos 16 Centros de Triagem vinculados ao DMLU de Porto Alegre é de desempregados e pessoas com baixa qualificação para ter acesso ao mercado formal de trabalho.

6. Intermediários: compram os fardos de garrafas PET dos Centros de Triagem e dos catadores. Estes intermediários desempenham a função de comprar pequenos volumes e revender o material, em grandes quantidades, para as indústrias recicladoras. Em alguns casos são os responsáveis pelo capital de giro dos Centros de Triagem (através de adiantamento dos pagamentos, por exemplo), pela formação dos preços e pela garantia de demanda para os materiais dos Centros de Triagem e catadores.

7. Indústria recicladora: realiza a moagem, lavagem e secagem das garrafas PET para vender às indústrias transformadoras. Pela característica dos polímeros, destaca-se a importância da etapa de secagem, já que percentuais mínimos de água intersticial inviabilizam a reciclagem.

8. Indústria transformadora: de posse do PET moído, produzirá outros bens de consumo, como roupas, vassouras, baldes, móveis, materiais para a construção civil, etc. Segundo o pesquisador do IFSul, também estão sendo desenvolvidas pesquisas para o uso do PET reciclado na fabricação de tijolos que se encaixam, dispensando o uso de cimento para a construção de residências.

As etapas descritas estão relacionadas com a definição de logística reversa trazida por Dowlatsahi (2005), em que esta consiste no processo pelo qual uma indústria recupera produtos ou peças a partir do ponto de consumo, para uma possível reciclagem, remanufatura ou descarte. Contempla assim, a Gestão Sustentável da Cadeia de Suprimentos, com foco na

logística reversa. Conforme já discutido, de acordo com Beamon (1999), GSCS trata-se de um complemento das atividades tradicionais, incluindo a avaliação dos impactos ambientais de todos os produtos e processos desde a extração da matéria-prima até a disposição final, considerando outras etapas na estrutura da cadeia como: coleta, remanufatura, reuso, reciclagem e disposição final dos produtos e materiais.

A descrição feita permite uma noção da extensão e das atividades ligadas a cada elo da Cadeia de embalagens PET. Na sequência, primeiramente serão abordados aspectos relacionados à reciclagem destas embalagens e, em seguida, será feita uma análise mais detalhada acerca dos vários atores e das peculiaridades envolvidas na logística reversa desta cadeia.

5.4 PET: Reciclagem

De acordo com a Abipet (2010), o índice brasileiro de reciclagem de PET, em 2008, foi de 54,8 %, o que representa um volume de 253 mil toneladas de embalagens. Mas, tendo em vista a capacidade instalada, ainda há um grande potencial a ser explorado. Dentre os Estados brasileiros, São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul detêm a maior participação na reciclagem, nesta ordem. O PET reciclado é utilizado principalmente para a produção de fibras de poliéster (40%), extrusão de chapas (16%) e filmes para termoformagem (15%). Vários outros setores também utilizam estas embalagens recicladas como matéria-prima: resinas para tintas, vernizes, adesivos e resina poliéster, tubos, entre outros. Atualmente, existem cinquenta e oito indústrias que processam embalagens PET pós-consumo (ABRE, 2010), sendo que o material plástico tolera entre seis e sete vezes passar por esse processo de transformação.

Diante disso, tem-se que, a reciclagem de garrafas PET é um dos maiores exemplos de sucesso sobre reciclagem de polímeros (KARAYANNIDIS e ACHILIAS, 2007). Além da ampliação do consumo deste tipo de embalagem, outro fator que pode contribuir para a reciclagem é a possibilidade de usar resina reciclada na produção de novas garrafas, sem riscos para a saúde dos consumidores. Desde 2008, a marca de bebidas Evian, da França, utiliza 25% de PET reciclado para a fabricação das suas embalagens, produzindo garrafas com igual qualidade às produzidas com resina virgem (EVIAN, 2010). Cabe ressaltar que é possível economizar até 50% de energia com o uso de plástico reciclado (ABRE, 2010). Para

incentivar esta prática no Brasil, a diretora executiva da Maxiquim sugere que indústria brasileira seja obrigada, por lei, a usar determinado percentual de material reciclado na produção de novas garrafas.

No Brasil, foi aprovada a Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 20, de 26 de março de 2008, que dispõe sobre o Regulamento Técnico de “embalagens de polietileno tereftalato (PET) pós-consumo reciclado grau alimentício”, destinados a entrar em contato com alimentos. No entanto, conforme pode ser observado no Anexo C e foi confirmado, em entrevista, pelo gerente de meio ambiente da *Soft Drink S.A.* e pela diretora executiva da Maxiquim, trata-se de uma norma bastante burocrática que acaba não facilitando e promovendo a reutilização do PET para as embalagens de alimentos, que inclui as bebidas.

Segundo o pesquisador do IFSul, reutilizar o PET para fabricação de uma nova garrafa pode custar em torno de 70% a mais que reutilizá-lo na fabricação de uma vassoura, por exemplo. Tal diferença se dá pelos processos químicos de cristalização e secagem necessários para a embalagem alimentícia. Assim, segundo ele, “a resina virgem acaba se tornando mais barata [...] já vem empacotada, cristalizada. Mas, dependendo do valor agregado do produto, vale a pena utilizar o PET reciclado”. Assim, torna-se evidente a necessidade de desburocratizar a Norma da Anvisa, a fim de incentivar o uso de PET reciclado no Brasil.

A reciclagem de polímeros inclui quatro fases: coleta, separação, transformação da embalagem em matéria-prima e venda (BURAT, GÜNEY e KANGAL, 2009). No Brasil, em 2008, 21,24% dos plásticos rígidos e filme foram reciclados, o que equivale a cerca de 556 mil toneladas. Na Europa, a taxa de reciclagem de plástico, neste mesmo período foi de 18,3%, sendo que, em alguns países a prática é impositiva e regulada por legislações complexas e custosas para a população local. Já no contexto brasileiro, a reciclagem acontece de forma espontânea (ABRE, 2010). Em relação ao índice de reciclagem como um todo, o Brasil possui um baixo percentual, apenas 12%, das 170 mil toneladas de lixo produzidas diariamente, em 2008. O objetivo da Política Nacional de Resíduos Sólidos é elevar esse índice a 25%, até o ano de 2015 (ABRELPE, 2010), o que deve interferir de forma positiva na reciclagem de PET.

Os plásticos, em geral, são expostos a diferentes agentes degradantes e na coleta são misturados a outros produtos, o que prejudica a reciclagem. A contaminação do material com a matéria orgânica, areia ou óleo e a mistura de polímeros quimicamente incompatíveis prejudicam o processo. Nesse sentido, um dos principais problemas é a mistura de PET e

PVC, que inviabiliza a reciclagem. Estes materiais são muito semelhantes e acabam sendo misturados durante a separação, nos Centros de Triagem.

Tal situação remete ao problema de padronização das embalagens. De acordo com o pesquisador do IFSul: “ao você olhar um ponto embaixo da embalagem, poderia afirmar que é PET, pois foi realizado o processo de ‘injeção-sopro’. No entanto, há frascos em PVC que também apresentam este mesmo ponto”. Além disso, uma indústria pode fabricar suas embalagens utilizando determinado polímero e, de repente, mudar para outro. Essa alteração é praticamente impossível de ser identificada pelos triadores, dificultando o processo de separação e reaproveitamento do material. Em todas as embalagens deveria existir um número que identifica o tipo de polímero utilizado na sua fabricação. No entanto, isto nem sempre acontece ou não está bem visível.

As entrevistas apontam que, um dos maiores exemplos de embalagens que apresentam essa mistura são as fôrmas de bolos e as bandejas de ovos, das quais muitas são feitas utilizando PET contaminado com PVC, o que praticamente inviabiliza um novo processamento. De acordo com os representantes da ONG, uma das maiores lamentações dos trabalhadores dos Centros de Triagem é não saber o que fazer com estas embalagens. Segundo entrevistados da ONG e do IFSul, outra questão a ser considerada é que muitas empresas misturam à resina virgem um alto percentual de PET reciclado. Isto não é permitido por lei, por não haver fiscalização a fim de verificar se todo o processo de limpeza e descontaminação destes materiais foi realizado da maneira correta.

Segundo a Associação Nacional de Embalagens PET, a indústria de plásticos PET nos Estados Unidos e Canadá alerta para quatro principais formas de contaminação do processamento de PET com PVC (NAPCOR, 2010): (i) algumas garrafas e embalagens de PET e PVC se assemelham muito; (ii) existem selos de segurança que são feitos de PVC e colocados em embalagens PET. É necessário retirá-los para o processamento de PET, mas isso nem sempre é feito; (iii) algumas tampas e fechamentos usam alguma camada de PVC; (iv) por fim, algumas embalagens PET recebem rótulos feitos com PVC.

Segundo o pesquisador do IFSul, o PET e o PVC derretem a diferentes temperaturas. Se, no processo da reciclagem, estes materiais estiverem misturados, o PVC irá degradar-se a uma temperatura menor e carbonizar o PET. Burat, Güney e Kangal (2009), bem como Carapanga et al. (2009), alertam que a queima deste material não é recomendada, pois o PVC gera gases poluentes e pode reduzir a vida útil do incinerador. Além disso, o PVC pode formar ácidos quando misturado com o PET durante o processo. Esses ácidos quebram a

estrutura física e química do PET, fazendo com que suas partículas fiquem amareladas e quebradiças, tirando as vantagens do PET e tornando-o inútil para reutilização.

Entre os métodos para a separação de PET e PVC, a flotação tem sido amplamente utilizada e estão sendo desenvolvidas pesquisas visando desenvolver novas técnicas de separação (CARAPANGA et al., 2009). A literatura também destaca como método para distinguir o PET do PVC a utilização dos raios Ultra Violeta (UV). Quando exposto aos raios UV, o PET emite uma luminosidade (fluorescência) e aparece azul. Já a estrutura química do PVC não emite fluorescência, porém, os aditivos usados na sua fabricação fazem com que o material apareça amarelo ou verde quando exposto aos raios (NAPCOR, 2010).

Existem também sistemas automatizados de triagem para livrar o PET de contaminantes, utilizando detecção através de componentes físicos e químicos que diferenciam os tipos de plásticos. Por exemplo: (i) Sistemas de triagem óticos: uso de luz visível para separar os plásticos por cor; (ii) Tecnologias de transmissão: um sensor passa pelo plástico e é lido no outro lado. Neste caso, cada plástico tem uma resposta característica; (iii) Scanner de superfície: passará pelo plástico e o identificará (INADA et al, 2001; AHMAD, 2004; BEZATI et al, 2010; NAPCOR, 2010; TOMRA, 2010).

Diante do exposto, percebe-se que, sem padronização na produção, a identificação e separação desses materiais é prejudicada. Portanto, fica evidente a necessidade de regulamentação que obrigue tal identificação e que proíba a mistura desses materiais. Assim, com o respaldo de uma efetiva fiscalização por parte do ente regulador, pode haver um grande incremento na oferta de materiais para os Centros de Triagem e indústrias recicladoras e, principalmente, possibilitar a reutilização de plásticos que compõe grande parte dos rejeitos destes Centros, levados aos lixões ou aterros mesmo após a coleta seletiva.

Assim, no que diz respeito à transformação da embalagem PET em matéria-prima, três características importantes devem ser levadas em consideração para a viabilidade de seu reaproveitamento. De acordo com De Brito e Drekker (2002), são:

- Composição da embalagem: diz respeito às características intrínsecas à embalagem, como facilidade de desmontagem, homogeneidade dos elementos constituintes, presença de materiais perigosos e facilidade de transporte. São determinadas durante a fase de *design* do produto;
- Padrão de uso: quanto mais locais de uso, maior a dificuldade e o custo da coleta. Existem também variações com relação à intensidade, ou seja, uso freqüente ou ocasional e duração de uso, vida longa ou curta;
- Características de deterioração: o ciclo de vida dos produtos é cada vez menor,

apresentando diferentes tempos, processos e terminologias relacionadas a sua deterioração. Entre elas: deterioração intrínseca (tempo de duração do produto); reparabilidade (o produto pode ser facilmente reparado ou melhorado); homogeneidade da deterioração (todas as partes envelhecem igualmente); e deterioração econômica (obsolescência programada, devido à entrada de novas versões do produto no mercado).

Relacionado a estas características, outro aspecto que inviabiliza a reciclagem da embalagem PET é a sua contaminação com tintas e óleos. São embalagens que não tem alternativa a não ser irem para o aterro sanitário. Exemplo dado pela equipe da ONG são os enfeites de natal feitos com PET, na maioria dos casos, as embalagens recebem camadas de tinta que inviabilizam seu reaproveitamento como matéria-prima.

Segundo Kruglianskas e Giovaninni (2008), também deve ser considerado que o problema da reciclagem de PET, como de qualquer outro material, deve ser cuidadosamente avaliado para não gerar mais impactos ambientais ao invés de reduzi-los. É preciso levar em consideração os balanços energéticos e de recursos (água, veículos, equipamentos, pessoas) necessários para a cadeia de reciclagem.

Convém salientar que a grande diferença do PET para as latas de alumínio, está justamente no processo de reciclagem. As latas necessitam de um processo mais simples, tornando seu valor agregado maior. Já, a cadeia de reciclagem do PET onera o valor do material e o comprador opta por utilizar a resina virgem. Segundo a diretora executiva da Maxiquim, como o volume da lata de alumínio é menor, facilita sua compactação e transporte. O PET, além de ter um volume maior, apresenta três tipos de plásticos (tampa, garrafa e rótulo) característica que exige mais intermediários para separação do material. Com o alumínio é mais simples, pois a lata é padrão, diferentemente das garrafas PET que tem vários tamanhos e formatos. Diante disso, alternativas para alterar essa realidade são complexas, passam pela própria natureza implícita do material e sua cadeia, conforme será melhor detalhado no próximo item.

No entanto, a diretora executiva da Maxiquim não considera o volume da garrafa PET o maior problema do processo de reciclagem. Afirma que, se a coleta seletiva for eficiente e a população estiver bem educada para uma adequada separação, o volume não será problema. A entrevistada não acredita que a solução mais eficiente seja a devolução da garrafa PET (retornável), da mesma forma que é feito com o vidro. Pensa que a solução é investir na coleta seletiva dos municípios, com ampliação de locais, dias e horários. Sendo fundamental que a prefeitura trate o resíduo reciclável como matéria-prima. Mas, tal iniciativa não descarta a

existência de *containers* de coleta em pontos estratégicos nas ruas para que as pessoas, voluntariamente, descartem resíduos recicláveis.

5.5 *Soft Drink* S.A. e a Logística Reversa das embalagens PET

Com base na definição de logística reversa pós-consumo proposta por Leite (2003), que a denomina como sendo a área que equaciona e operacionaliza o fluxo físico e as informações relativas aos bens descartados pela sociedade que retornam ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, por meio de canais de distribuição reversos. E, com relação ao primeiro objetivo específico deste estudo, constatou-se que nas políticas adotadas pela *Soft Drink* S.A. há referência específica ao fluxo reverso (retorno) de vasilhames de vidro, garrafeiras plásticas e *pallets* de madeira. De acordo com o gerente de meio ambiente entrevistado, o circuito de logística reversa relacionado a estes itens está bem definido e é bastante eficaz, porque representa uma condição econômica primordial para o negócio, que é a garantia do retorno destas embalagens e materiais. Já, a descartabilidade não está inclusa nas políticas da empresa. Mas, segundo o entrevistado:

[...] a experiência que a Companhia tem daquilo que é retornável é bastante eficaz, por ser importante para o negócio, para a atividade. [...] a logística reversa na empresa não tem o foco ambiental, está associada com o ativo de giro. Usufruímos dos benefícios ambientais, mas não é uma política voltada para o benefício ambiental.

A empresa apenas recomenda e apóia ações ligadas ao pós-consumo. Nos valores ambientais da organização esta intenção fica evidente. Como exemplo, pode-se fazer referência ao Projeto Reciclagem Solidária, já mencionado no item 5.3 O intuito é incrementar a reciclagem por meio de cooperativas, com apoio a programas para melhorar ou incrementar resultados, através de qualificação, equipamentos, treinamentos. Existe uma parceria da *Soft Drink* S.A. com uma ONG, localizada no RJ, que faz o trabalho de monitoramento em todo o Brasil, nas cooperativas que aderem ao programa. Existe um incremento muito grande, tanto de receita quanto na quantidade de material recolhido. Vale ressaltar que a importância e necessidade desse tipo de capacitação foram mencionadas pela grande maioria dos entrevistados.

Diante do exposto, tem-se que a logística reversa de garrafas PET pós-consumo não faz parte da política ambiental da *Soft Drink* S.A. As tratativas são feitas de forma genérica,

envolvendo as embalagens como um todo, relacionado ao objetivo econômico de implantação da logística reversa de pós-consumo. Segundo Leite (2003), o objetivo econômico se deve às economias relacionadas com o aproveitamento das matérias-primas secundárias ou provenientes de reciclagem, bem como da revalorização dos bens para reutilização e reprocesso.

Fator que contribui para esta generalização é a não obrigatoriedade do recolhimento das embalagens PET, fazendo com que a empresa trabalhe apenas de acordo com suas políticas internas. Mas, em alguns Estados há os Termos de Ajustamento de Conduta, firmados através do Ministério Público, com empresas que fornecem garrafa PET. Assim, nestas regiões, a *Soft Drink S.A.* tende a ser mais pró-ativa para cumprir o acordo. A empresa faz uso de vários indicadores de ecoeficiência, mas são muito mais associados à produção do que ao pós-consumo. Trata-se do consumo de água, do índice de reaproveitamento de resíduos na produção, das emissões de gases de efeito estufa, etc. “Agora, a Companhia tem que começar a difundir isso para toda a atividade, toda a cadeia, tanto distribuição quanto vendas ou pós-consumo”, relata o gerente de meio ambiente.

Quando questionado se os *stakeholders* influenciam de alguma forma as ações ambientais da empresa, o gerente de meio ambiente afirma que não. A pressão externa se dá naturalmente pela legislação. As ações que a empresa realiza relacionadas à reciclagem pós-consumo não provêm de demanda externa, apenas legal. Mas, existem as ações voluntárias e pró-ativas, para todos os processos, por ser política interna e, quando há restrição legal a ação é mais direcionada. Como acontece em cidades como Rio de Janeiro, Manaus e Cuiabá, que obrigam o retorno de 25% do total de garrafas PET comercializadas individualmente pelas indústrias.

Portanto, nestas cidades há uma demanda legal para a reciclagem de embalagens plásticas. Nestes locais há um incremento no recolhimento e nos processos para garantir a condição legal. Tal cenário está relacionado ao segundo objetivo deste estudo que faz referência às limitações e oportunidades de implementação ou ampliação das práticas de logística reversa pós-consumo. Mas, o gerente de meio ambiente da *Soft Drink S.A.* informa que não há previsão desta legislação entrar em vigor no Rio Grande do Sul. Tal incentivo à reciclagem, com amparo legal, poderia vigorar a nível nacional, com parcerias entre o poder público, privado e os Centros de Triagem. Do poder público parte a exigência legal, das empresas privadas pode haver o incentivo à transferência de tecnologias para os Centros de Triagem. Além disso, ONGs e Instituições de Ensino e Pesquisa podem prover estes Centros da capacitação e estrutura necessárias para o recebimento destas inovações.

O gerente da *Soft Drink S.A.* afirma que todas as ações de reciclagem de embalagens PET realizadas pela empresa tiveram bons resultados. Mas, nenhum foi eficaz o suficiente para chegar aos patamares de reciclagem do alumínio. Houve evolução, até mesmo pela valorização das embalagens feitas de material reciclado ou resina reaproveitada, o que torna o PET reciclado mais competitivo. Desse modo, pode-se dizer que as ações são mais relacionadas à demanda de mercado do que iniciativas da empresa propriamente dita. Assim, muitas das limitações para a ampliação das práticas de logística reversa advêm de fatores externos. O gerente da *Soft Drink S.A.* afirma que internamente não há resistência por parte da empresa, desde que haja garantia de quantidade e qualidade da resina.

O entrevistado traz que o caminho crítico das operações de reciclagem do PET está principalmente na centralização do recolhimento:

[...] o consumidor, não por obrigação, mas de maneira voluntária teria que levar a embalagem a algum ponto ou, esta embalagem deveria ser taxada na origem, como é feito em vários países da Europa. Tem países em que é proibida a embalagem PET, um o radicalismo ao extremo, cortando o problema pela raiz. E tem países que taxaram a embalagem. Então, a taxa não estimula, mas acaba forçando as empresas e as pessoas a aderirem [...]

Verificou-se também que uma das principais limitações para a ampliação da logística reversa de embalagens PET, é a disparidade de preço entre a resina virgem e a reciclada. Os procedimentos de limpeza e processamento para deixar o PET reciclado com a mesma qualidade do virgem aumentam o preço consideravelmente. O gerente de meio ambiente afirma que, se não houver incentivo econômico, através de isenção fiscal, taxa da resina ou outros mecanismos, as limitações para esta prática continuarão a existir.

Segundo o pesquisador do IFSul, problemas de gestão da produção também podem limitar a logística reversa. Segundo ele, a indústria não compra a resina reciclada temendo dificuldades no processamento, advindas do desconhecimento sobre o tipo de material utilizado nas embalagens. Há receio de queda na produtividade, parada de máquinas, maior número de rejeitos (devido às contaminações), além da falta de conhecimento sobre o trabalho com material reciclado. Percebe-se assim, a importância de haver uma normatização que obrigue a identificação da matéria-prima usada nas embalagens, oferecendo maior segurança para a indústria.

Outro aspecto a ser considerado no tocante às limitações para a logística reversa é a Resolução que dispõe sobre o 'Regulamento Técnico sobre embalagens de PET pós-consumo reciclado grau alimentício destinados a entrar em contato com alimentos' (Anexo C). Segundo o gerente da *Soft Drink S.A.*, é um limitante muito severo para a indústria de bebidas, já que a

legislação é muito burocrática: “[...] ela explica bem, mas as exigências tornam o processo tão oneroso que é mais fácil comprar a resina virgem.”

Diante disso, além dos incentivos econômicos que tornem o preço da resina reciclada mais atraente, sugere-se a desburocratização da Norma. De acordo com os representantes da ONG, a carga tributária sobre o material reciclado é muito alta no Brasil. Em outros países a tributação é praticamente zero e há subsídios para compra de máquinas e equipamentos. Além disso, existem tributações diferenciadas para esses materiais nos Estados brasileiros, sendo que o Rio Grande do Sul possui um dos mais altos índices. Os representantes da ONG sugerem que o poder público dê isenção fiscal para a matéria-prima reciclada, tornando-a mais atrativa e aumentando os ganhos dos Centros de Triagem. Já, o representante do poder público sugere que mais empresas utilizem a isenção fiscal de parte dos seus tributos para investimentos em projetos sociais, conforme previsto na Lei de Solidariedade, a ser detalhada na sequência desta discussão.

Como forma de enfatizar o papel das autoridades públicas no incentivo à reciclagem, destaca-se o exemplo do Japão. Neste país, durante os anos 90, entrou em vigor uma lei que promove a coleta seletiva e a reciclagem de embalagens. Esta lei determina que as garrafas PET consumidas devem ser reusadas ou recicladas, dando início, em 1997, ao sistema japonês de reciclagem de PET. Neste sistema, os municípios têm a responsabilidade de fazer a coleta, triagem, lavagem, prensagem e o armazenamento temporário. Os consumidores são responsáveis pela triagem das embalagens PET, retirando a tampa e o rótulo, lavando-as internamente e comprimindo a garrafa. As indústrias, por sua vez, têm a responsabilidade de reciclar os materiais selecionados, em um volume igual ao dos resíduos gerados pelas suas atividades. As indústrias têm a opção de fazer a reciclagem ou terceirizar o serviço e, o não cumprimento da lei incide em penalidades e multas (AMANO, 2003-2004). Destaca-se que a taxa de reciclagem no Japão aumentou de 9,8% em 1997 para 77,9% em 2008 (THE COUNCIL FOR PET BOTTLE RECYCLING, 2010).

Conforme já discutido, para que haja uma prática eficiente de logística reversa, segundo Steven (2004), existe um conjunto de atividades que uma empresa pode realizar ou terceirizar. Entre estas: coleta, separação, embalagem e expedição de itens usados, danificados ou obsoletos, dos pontos de venda ou de consumo até os locais de reprocessamento, reciclagem, revenda ou descarte. Como pôde ser observado na Figura 8 (item 5.3), a cadeia de produção, consumo, descarte e reciclagem de embalagens PET é bastante extensa. Quando questionado sobre a possibilidade de redução desta cadeia, o gerente da *Soft Drink S.A.* diz que o problema do PET é a quantidade e o volume necessários para operacionalizar o

processo de reciclagem. O reciclador necessita de grandes quantidades de material, por isso centraliza suas atividades em quem possui grandes volumes, ou seja, os intermediários, que compram de várias fontes, juntam a quantidade necessária e revendem. E, esta quantidade ainda é pequena, visto que um mesmo reciclador compra de vários intermediários.

O gerente da *Soft Drink S.A.* sugere que haja pontos de recolhimento fixos, para garantir uma grande quantidade de embalagens. Assim, se um supermercado ou outro ponto de venda recolher quantidade suficiente para o Centro de Triagem ou o catador vender diretamente aos recicladores, reduz a dependência destes em relação aos intermediários. No entanto, trata-se de uma ação que depende de parcerias e conscientização (participação) do consumidor para que seja efetivada. Uma alternativa, dada pelo gestor do DMLU, é a existência de um veículo que passe em todas as organizações recolhendo materiais, para formar a carga que pode ser vendida diretamente ao reciclador. Esta ação parece simples, no entanto, necessita de apoio do governo e das próprias organizações de catadores e Centros de Triagem.

Por outro lado, o representante do DMLU mostra-se pessimista e não acredita ser possível eliminar completamente o atravessador, pois muitos oferecem ‘mesada’ aos catadores ou Centros de Triagem, como espécie de chantagem para garantir o recebimento do material. Segundo ele, estes vínculos vão além: “[...] alguém precisa juntar as quantidades e transformar num produto com nota fiscal para vender à indústria.” Das associações vinculadas ao DMLU, por exemplo, apenas duas emitem notas fiscais e, mesmo alguns atravessadores, também precisam repassar a outros que emitem nota. Gerando assim, mais um motivo de dependência.

Segundo o pesquisador do IFSul, há um conjunto de técnicas da indústria de reciclagem que deveria ser transferido para o Centro de Triagem, visando a redução deste vínculo com intermediários e agregando valor ao material, conforme exemplo dado pelo entrevistado:

[...] o quilo das sacolas plásticas é vendido a R\$0,20. No entanto, se forem lavadas, descontaminadas e aglutinadas, podem ser vendidas a R\$1,00. É uma etapa muito intensiva em mão-de-obra e, portanto, viável para a economia solidária. Assim, consegue-se agregar valor ao material e eliminar o atravessador.

O pesquisador do IFSul menciona que a redução dos elos dessa cadeia recai sobre as políticas públicas. Recomenda-se à área pública que sejam feitos investimentos na construção de Centros de Triagem localizados em um ambiente tecnicamente adequado, ou seja, em um

aterro sanitário. Nestes locais já existe o sistema de tratamento de efluentes destinado a tratar o rejeito da triagem.

Neste sentido, o gerente de meio ambiente da *Soft Drink S.A.* afirma que, da forma como está o mercado e a legislação, a indústria de bebidas não será capaz de completar o ciclo de uma cadeia de logística reversa. Pode, apenas, alimentar a cadeia de reciclagem através de suas ações. Cabe informar que do reciclador, a matéria-prima reciclada não volta para a indústria de bebidas ou, pelo menos, não tem voltado. O reciclador faz o *pallet* que pode se tornar vários outros produtos, conforme já mencionado. A *Soft Drink S.A.* não transforma este *pallet* em garrafa, mas sim a pré-forma que é “soprada” internamente. Segundo o gerente de meio ambiente:

[...] o fabricante da pré-forma até pode comprar do reciclador, mas a burocracia é tão grande que não é vantajoso. A quantidade de ensaios, testes e análises que pedem para cada lote, é para não fazer [...]

Quando questionado se nos próximos cinco a dez anos, podem ocorrer mudanças significativas em relação a essas embalagens, o gestor da *Soft Drink S.A.* faz referência ao crescimento do consumo, com uma maior tendência à descartabilidade. Em sua opinião, se não houver uma taxa considerável na embalagem PET que torne praticamente inviável seu consumo, o descarte vai continuar aumentando.

Em termos de negociações e possibilidades de ampliação das práticas de logística reversa, o entrevistado informa que nas tratativas com o governo, a preocupação ambiental acaba sendo secundária:

[...] a área fiscal e a ambiental não se comunicam muito. Um grande passo foi no sentido de conseguirmos uma Norma da Vigilância Sanitária que permite o uso de resina reciclável em embalagens de alimentos. O fato é que está muito burocrática, tem que ser uma norma acessível e não só pra constar [...]

Conforme já mencionado, a Lei que permite a utilização de PET reciclado em embalagens alimentícias torna o processo bastante oneroso, tamanha a sua burocracia. É papel do governo, como ente regulador, juntamente com a Anvisa, simplificar o processo e incentivar essa prática, ao invés de dificultá-la. Uma decisão da *Soft Drink S.A.* que contribuiu para a redução da quantidade de PET é a redução das dimensões da embalagem (espessura da parede, dimensões de “pescoço” e fundo, etc.). Com esta iniciativa, a empresa reduziu 5% de plástico em cada embalagem, o que resulta em uma considerável quantidade de PET ao ano.

Nesta ação, fica claro o interesse econômico, mas o benefício ambiental acontece de forma indireta, não constituindo uma condição prioritária.

A compra da pré-forma produzida com PET reciclado também representa um limitante para a logística reversa. Segundo a diretora executiva da MaxiQuim, há apenas três empresas no Brasil com tecnologia para tal fabricação. Por isso, incentivos do poder público também devem atentar para a ampliação da quantidade destas indústrias, especialmente em função da Resolução da Anvisa que, com o tempo, pode aumentar significativamente a demanda pela pré-forma feita com resina de PET reciclado. Assim, vale lembrar que a gestão de recipientes e embalagens pode envolver processos logísticos complexos, além de restrições legais, sanitárias, econômicas, etc. E, há evidências cada vez maiores que a sociedade não está disposta a responsabilizar-se pelos rejeitos industriais e, a legislação, vem nesta mesma direção (PIRES, 2007).

Alternativa que tende a reduzir o impacto ambiental das embalagens PET é a utilização de embalagem com plástico 30% derivado da cana-de-açúcar, com produção lançada, no Brasil, em abril de 2010 por uma empresa concorrente da *Soft Drink S.A.* Com isso, o Brasil torna-se o quinto país no mundo a fabricar esse tipo de embalagem. Recentemente, Dinamarca, Canadá, Estados Unidos e Japão também começaram a produção. A nova garrafa PET é fabricada a partir de uma mistura de 30% de monoetileno glicol, resina feita com o etanol, e 70% de ácido politereftálico, feito a partir do petróleo e é totalmente reciclável. A estimativa é que a produção dessas garrafas resulte, em 2010, na economia de cinco mil barris de petróleo. No entanto, a grande diferença entre o PET comum e a nova embalagem está no percurso da matéria-prima até sua transformação em garrafa. As embalagens convencionais têm origem na Ásia e, hoje paga-se um pedágio para enviar o etanol até a Ásia, mas é uma questão de tempo para essa resina ser produzida no Brasil (VONPAR, 2010).

Para o ano de 2010, a *Soft Drink S.A.* estruturou uma Diretoria de Responsabilidade Corporativa, com maior enfoque ambiental. Falava-se em responsabilidade socioambiental, mas com ênfase na questão social (recolhimento de impostos, programa de consumo responsável, geração de emprego e renda). No entanto, em 2010, a direção da Companhia sofreu reestruturações, havendo, inclusive, alteração na Visão da empresa, onde a questão ambiental está mais presente.

O gerente entrevistado trabalha na área ambiental da empresa desde 1995, e percebe claramente a evolução da preocupação ambiental nas diretrizes da Companhia. A conscientização está deixando de existir apenas na área industrial e está começando a atingir

toda a área comercial. Segundo ele, “parece que no industrial esgotaram-se as possibilidades (está monitorado, evoluindo), chegou num patamar praticamente de excelência”. Mas, na área comercial havia apenas a coleta seletiva e, atualmente, já estão sendo utilizados indicadores de desempenho semelhantes ao do setor industrial. Percebe-se um movimento e envolvimento do setor comercial em todos os programas de responsabilidade socioambiental. Ressalta-se que essas ações estão sendo sincronizadas nas fábricas do mundo inteiro, não apenas no Brasil.

Fazendo referência ao terceiro objetivo desta pesquisa, que trata de verificar a existência de possíveis ganhos sociais com a implantação ou ampliação da logística reversa, a empresa *Soft Drink S.A.*, por meio do Projeto Reciclagem Solidária, objetiva qualificar a estruturação das cooperativas de reciclagem, desde a parte societária, seu ambiente físico, instalação elétrica adequada, regularização (CNPJ), etc. A *Soft Drink* não é cliente das cooperativas, apenas estimula seu crescimento como entidade. A empresa doa uma prensa, como um ato simbólico, pois o processo concentra-se no apoio estrutural às cooperativas. Segundo o gerente de meio ambiente:

[...] o simples fato de ter uma prensa, de estar melhor estruturado, proporciona maior volume de trabalho, atrai mais pessoas para o negócio e o valor agregado do material aumenta. Não só para o PET, mas para todos os outros materiais [...]

Para ganhar a prensa, há uma série de critérios que as cooperativas precisam cumprir: “organizar-se, regularizar-se, qualificar as pessoas, atrair pessoas para a comunidade”. Para isso, a Companhia oferece treinamento específico, com monitores; há todo um processo de ação social. Assim, “a prensa é um prêmio”. Com ela, o ganho das cooperativas será no espaço para armazenamento e transporte dos materiais, além do valor de mercado, que para o material prensado é maior.

O pesquisador do IFSul e os coordenadores da ONG, mencionam que entre os principais problemas enfrentados pelos Centros de Triagem estão justamente a falta de capacitação técnica de seus integrantes, gestão ineficaz dos recursos, fluxo de caixa precário, elevada rotatividade de pessoal e volume insuficiente para negociar o produto diretamente com as indústrias recicladoras. Assim, os intermediários detêm o poder de estabelecer o preço do quilo da garrafa PET, em geral, abaixo do valor que os Centros receberiam se vendessem diretamente às indústrias.

Relato do representante do DMLU traz que os intermediários costumam antecipar o pagamento do material para os Centros de Triagem e para os catadores, alugam os carrinhos

de coleta para os catadores e buscam formas de estabelecer uma relação de dependência. Constatou-se que, muitas vezes, estes trabalhadores iniciam sua atividade já endividados. Portanto, ações como a praticada pela *Soft Drink S.A.* figuram como alternativa adequada para a solução deste tipo de problema.

Os Centros de Triagem ao vender diretamente às indústrias, comercializam seus produtos por valores maiores do que os ofertados pelos intermediários, mas enfrentam dificuldades para atender as exigências de regularidade no volume e na qualidade dos produtos. Esta questão de quantidade e qualidade de material, também já foi mencionada pelo gerente da *Soft Drink S.A.* e é reforçada pela diretora executiva da MaxiQuim:

[...] o que a indústria exige é uma garantia de fornecimento do que ela necessita. Outras exigências: PET sem contaminação; separar o transparente do verde; com padrão de qualidade. É isso que a indústria precisa e os Centros de Triagem não fazem, nem tanto por falta de estrutura industrial e física, mas por falta de organização e de uma estrutura comercial. Para isso, o Centro de Triagem precisa ser formalizado, legalizado [...]

Por outro lado, os representantes da ONG comentam que, as indústrias, muitas vezes, também não cumprem o acordado. Exigem a garantia de fornecimento, mas dependendo das variações do mercado, não garantem a compra das cotas estabelecidas. A líder do Centro de Triagem relatou que uma empresa transformadora comprometeu-se em comprar a produção de um ano de um Centro de Triagem e garantiu que pagaria o melhor preço do mercado. Mas, antes do término desse período, comprava esporadicamente, alegando que estava com altos estoques e que as vendas estavam reduzidas. Passado certo tempo, descobriu-se que a indústria estava importando resina virgem do Uruguai, a preços menores.

Um importante aspecto da logística reversa de embalagens PET, que envolve questões de ordem social, refere-se à geração de emprego e renda. Neste aspecto, os Centros de Triagem compõem o elo da cadeia com melhores possibilidades para o desenvolvimento de ações. No entanto, isso depende de iniciativas que abrangem vários atores. Primeiro, os Centros de Triagem estão sujeitos à elevação do volume de lixo seco recolhido, ou seja, depende da conscientização dos consumidores no descarte. O representante do DMLU afirma que isto depende de campanhas de divulgação e trabalho de base, realizado com as crianças nas escolas. Tanto o DMLU quanto o DEP possuem projetos focados na educação ambiental, sendo que o foco principal do DEP é na preservação dos arroios, evitando o descarte incorreto de resíduos.

O volume comercializado depende também da qualidade da triagem feita nos Centros. Segundo o pesquisador do IFSul, por meio de um treinamento realizado, foi possível reduzir

de 40% para 20% o rejeito do material recebido. Fato que mostra a importância da capacitação destes trabalhadores. Segundo representante do DMLU, a visão imediatista desses trabalhadores atrapalha o processo de valorização dos materiais. Retirar a tampa e rótulo das embalagens PET, por exemplo, agrega valor ao material, mas, a maioria das associações não faz isso. De acordo com este entrevistado, em épocas como o natal, os catadores e os Centros priorizam o que chamam de 'filé': “[...] existem empresários que gostariam de comprar o rejeito das associações.”

Outro problema que prejudica o desempenho da triagem é a alta rotatividade nos Centros, citada pelos representantes da ONG, IFSul, Maxiquim e líder do Centro de Triagem entrevistados. Segundo a diretora executiva da Maxiquim: “não adianta só capacitar as pessoas. Cada Centro de Triagem tem um perfil e necessidades específicas. Não pode ser padronizado [...]”. Segundo ela, têm Centros em que os trabalhadores aceitam cumprir horário, mas em outros, preferem estar na rua, sem rigor de horários e responsabilidades, como os catadores que trabalham por conta própria.

Em relação ao problema de contaminação de PET com PVC, segundo pesquisador do IFSul, se os fabricantes fossem obrigados a informar que material compõe a embalagem, o problema de identificação não seria mais de ordem tecnológica, mas sim de gestão de pessoas no Centro de Triagem. O trabalho, nestes casos, deverá estar focado no treinamento, em capacitar os trabalhadores para que identifiquem corretamente os materiais, motivá-los a não separar somente os que julgam mais importantes.

O representante do DMLU informa que o Departamento é ausente na gestão dos Centros. Segundo ele, “[...] poderia auxiliar na melhoria tecnológica, na recuperação de prédios, na formação de pessoas para a gestão”. Mas, em cinco Centros de Triagem localizados na região metropolitana de Porto Alegre existe um contrato de prestação de serviço com o poder público, o que gera um compromisso mais sério. Toda a coleta seletiva da região é encaminhada para essas associações e a gestão é de responsabilidade delas, com obrigação de atender à demanda de forma dinâmica, diferente do que acontece na maioria dos Centros de Triagem, onde não há obrigação de aceitar a carga de material que chega.

O representante do DMLU, aponta que um grande incentivo já está sendo dado pelo poder público: a coleta seletiva, visto que, sairia muito mais barato encaminhar todo o lixo para o aterro sanitário. Dessa forma, está sendo feito um trabalho socioambiental, gerando emprego e renda e prolongando a vida útil do aterro sanitário. Além disso, em função da reciclagem advinda dessa prática há economia de energia, de água, de matéria-prima, etc.

Outro incentivo é a Lei da Solidariedade, já mencionada anteriormente, que institui o Programa de Apoio à Inclusão e Promoção Social (PAIPS). A referida lei possibilita relações de parcerias público-privadas com finalidade social. Em 2007, a Lei da Solidariedade foi revista e complementada, incorporando o incentivo à formação dos chamados fundos de *endowment* (*fundação gerações*), ou seja, a constituição de fundos permanentes de sustentabilidade do terceiro setor, restritos às fundações de direito privado, veladas pelo Ministério Público, de caráter social. Esta é uma forma utilizada internacionalmente para a geração de poupança para o terceiro setor.

A partir de 2007 também foi criada a Rede de Parceria Social, onde são aprovados editais que selecionam projetos a partir de um foco e critérios de seleção definidos pelo Conselho Estadual da Assistência Social (CEAS). O número de projetos sociais realizados no Estado a partir da Lei da Solidariedade passou de 30, em 2006, para mais de 220 no início de 2009. Estes projetos devem ter como finalidade promover o desenvolvimento social e contribuir para elevar o padrão de qualidade de vida das populações em situação de risco social.

Por meio da Lei da Solidariedade, as empresas contribuintes de Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), que financiam projetos na área social, devidamente aprovados, podem compensar, através de crédito fiscal presumido, até 75% do valor comprovadamente aplicado no projeto com o ICMS a recolher. A Rede de Parceria Social é a Lei da Solidariedade na prática, foi criada pelo governo em 2007 com o objetivo de facilitar a aproximação do poder público, da iniciativa privada e das organizações do terceiro setor no desenvolvimento de projetos sociais.

Na Rede de Parceria Social há uma entidade âncora, que é a instituição social que propõe o projeto e o desenvolve com o auxílio das entidades parceiras em todo o Estado. As instituições âncoras não executam os projetos, apenas formulam e dão o suporte para a execução. Assim, o foco da lei é desenvolvimento do capital humano e social. Tal entidade trabalha com a formalização da atividade dos catadores e capacitação dos parceiros. Das 17 âncoras existentes, vale ressaltar que a Refap, Sulgás, Corsan e Ceee se preocupam com a reciclagem.

Um problema apresentado pelo representante do governo estadual entrevistado, é que se trata de um programa feito pelo secretário do governo atual, portanto há o temor que o secretário do próximo governo não apóie a ideia e o programa acabe. Ao Estado cabe criar uma sinergia positiva para gerar essas discussões, uma união de organizações que possibilitem às pessoas voltarem a sonhar com o futuro e não apenas catar para ganhar o que vai comer

hoje, sem planejamento algum. Segundo a diretora executiva da MaxiQuim, “[...] o catador não agrega. O lugar certo dele é no Centro de Triagem.” Considera importante retirá-los das ruas, pois não há segurança e equipamentos adequados. E, essa mudança deve ser realizada por iniciativa das prefeituras.

Segundo pesquisador do IFSul, de 2001 para 2007, o Brasil aumentou consideravelmente a reciclagem de plástico, de menos de 1% para em torno de 16%, percentual maior que a média europeia. E, dentre os principais fatores que contribuíram para este incremento, está o aumento do número de catadores. O entrevistado afirma que este cenário é reflexo do crescimento da pobreza e também do aumento de valor da matéria-prima, que transformou o lixo em uma grande oportunidade de negócio.

Diante do exposto, confirma-se que a implementação das práticas de logística reversa voltadas à gestão ambiental, necessita do envolvimento de todos os membros da cadeia produtiva para sua efetivação. Neste caso, um importante aspecto deve ser considerado, que é o nível de relacionamento entre os diversos agentes desse processo (BARBIERI e DIAS, 2002).

6 DISCUSSÃO COMPARADA: *Bus S.A.* e *Soft Drink S.A.*

Ao analisar as informações obtidas junto à *Bus S.A.* e à *Soft Drink S.A.*, bem como das cadeias produtivas e dos atores envolvidos nestas, identificou-se aspectos convergentes entre ambas, mesmo pertencendo a diferentes segmentos industriais:

1. Informação, comunicação e conhecimento: sobre a cadeia de produção, consumo, descarte e reciclagem de embalagens PET constatou-se que, o consumidor ainda não está totalmente informado sobre a possibilidade de reciclagem e o conseqüente valor econômico deste tipo de embalagem. Com isso, muitas acabam sendo descartadas no lixo comum. Da mesma forma, os resultados também apresentam que há falta de conhecimento, por parte da gestão da produção neste setor, sobre o trabalho com matéria-prima reciclada. A informação e o conhecimento, além da gestão de pessoas também foram aspectos mencionados por diversos entrevistados, no que se refere à capacitação dos Centros de Triagem.

Por outro lado, sobre o recolhimento de embalagens de produtos químicos, identificou-se junto aos fornecedores da *Bus S.A.* que as práticas de logística reversa ainda sofrem resistência, muitas vezes, por falta de adequação legal de transportadoras e demais empresas para a destinação de seus resíduos. Além disso, uma maior integração entre os departamentos da empresa pode incentivar as práticas de logística reversa, conforme já mencionado nos resultados. Estas questões refletem, em parte, falta de comunicação e disseminação de informações junto à sociedade e internamente nas organizações.

2. Políticas Públicas: destaca-se o Decreto da Anvisa e a Lei da Solidariedade, relacionados à *Soft Drink S.A.*; e, a Lei Estadual Nº 9.921 e a Política Nacional de Resíduos Sólidos, relacionada à *Bus S.A.* e, especialmente, seus fornecedores de produtos químicos. Um cenário que reflete a atuação das políticas públicas, bem como demonstra a necessidade de adequação destas voltada a facilitar sua aplicabilidade em cada realidade, com o intuito de incentivar e não limitar ou dificultar as práticas de logística reversa. Outro aspecto importante a ser destacado é a influência das políticas públicas na implementação de sistemas eficientes de coleta seletiva nas cidades brasileiras, fortalecendo um elo chave da cadeia de embalagens PET.

Segundo o pesquisador do IFSul, hoje a grande dificuldade enfrentada por quem trabalha na área ambiental é justamente planejar políticas públicas que abordam a Educação

Ambiental. Segundo ele, existem quatro eixos: (i) movimentos sociais, inclui conhecer esta realidade; (ii) ações tecnológicas, preparar locais para receberem tecnologia; (iii) ações executivas, com políticas públicas; e (iv) ações legislativas, que cobrem a obrigatoriedade, a co-responsabilidade dos atores da cadeia. Destaca-se que as ações legislativas deveriam ser as últimas, servindo para regulamentar estruturas já existentes ou fiscalizar, mas: “[...] falta estrutura para fiscalizar se está sendo usado PET reciclado em contato com o alimento, por exemplo.” O poder público detém as ferramentas para incentivar amplamente as práticas de logística reversa, dando sequência a um trabalho de grande amplitude, que deve ter início na educação básica.

3. União entre os elos das cadeias: trata-se de um ponto que permeia toda a discussão dos resultados, de forma direta ou indireta. Isto se dá por meio da relação entre a *Bus S.A.* e seus fornecedores ou seus clientes de resíduos. E, por meio da necessidade de interligação entre os envolvidos na cadeia do PET: produtores de matéria-prima, indústria de bebidas, consumidores, Centros de Triagem, intermediários, indústria recicladora, indústria transformadora e poder público.

Constatou-se que a *Bus S.A.* também pode contribuir para a logística reversa de embalagens PET. Conforme mencionado nos resultados, a empresa desenvolveu com um fornecedor a substituição de PVC por PET na fabricação de mangueiras utilizadas na produção. Esta resina de PET é virgem, segundo informações da empresa. No entanto, se a qualidade do material for mantida, sugere-se que esta resina seja de PET reciclado. Assim, tem-se empresas de diferentes segmentos que, de alguma forma, estão envolvidas em uma mesma causa.

Desse modo, fatores presentes na literatura e convergentes às duas empresas são trazidos por Felizardo et al. (2002), dos quais destacam-se: custos; oferta de materiais; logística das matérias de pós-consumo, principalmente o seu transporte; mercado para os produtos fabricados com materiais reciclados; meio ambiente e novos comportamentos; governo; e responsabilidade social. É importante levar em consideração que todos estes aspectos podem modificar a estrutura e a organização dos canais reversos, independente do setor de atuação da empresa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo investigou como indústrias de diferentes segmentos realizam práticas de logística reversa pós-consumo e constatou que a relação entre os atores das cadeias reversas exerce grande influência nas negociações e estratégias destas empresas. Por outro lado, as empresas focais são as impulsionadoras da implantação das práticas de logística reversa. E, às vezes, apóiam-se na legislação para exigir de seus fornecedores, por exemplo, a implementação de tais práticas. Assim, os segmentos e as perspectivas de análise foram diferentes, mas as informações levaram a alguns pontos convergentes, e outros que podem ser úteis a empresas do mesmo ou de outros segmentos.

No que se refere às práticas de logística reversa pós-consumo já existentes na *Bus S.A.*, o retorno de embalagens aos fornecedores foi implementado levando em consideração somente o custo envolvido e a facilidade de armazenamento e distribuição das embalagens. No entanto, há alguns anos, está mais presente a preocupação com a questão ambiental, especialmente, a partir da certificação ISO 14001 e da Lei Estadual Nº 9.921. E, mais recentemente, a empresa também poderá fazer uso da Política Nacional de Resíduos Sólidos para levar a prática da logística reversa aos fornecedores de fora do Estado do Rio Grande do Sul que estavam resistentes em aderir a estas técnicas. E, também faz parte das estratégias da *Bus S.A.* questões como a redução da geração de resíduos, substituição de materiais, desenvolvimento de ações juntamente com fornecedores e critérios ambientais na seleção dos fornecedores. Deste modo, o benefício ambiental é obtido, mas não figura como ponto de partida para a maior parte das negociações, a não ser que seja por exigência legal.

Na *Bus S.A.* a prática de logística reversa está mais presente em produtos de maior impacto ambiental, como as embalagens de produtos químicos. Conforme já discutido, a empresa possui o respaldo da legislação para responsabilizar os fornecedores de produtos químicos pelo recolhimento de suas embalagens. No entanto, a abrangência desta Lei é Estadual e permite várias interpretações, o que está gerando uma grande resistência dos fornecedores de fora do Estado em iniciar o recolhimento. Mas, tal situação tende a ser alterada a partir de 2011, prazo para adequação à Política Nacional de Resíduos Sólidos, aprovada em agosto de 2010. Também foi identificada resistência por parte dos fornecedores locais, mas a empresa já está modificando sua estratégia de negociação com o intuito de obter maior êxito no curto prazo.

Vale destacar que, a Lei Nº 9.921 é de 1993 e o Decreto é de 1998, portanto, somente 12 anos depois, o recolhimento de embalagens está sendo cobrado pelo órgão ambiental responsável. Nota-se a necessidade de uma fiscalização eficaz que comprometa e efetivamente responsabilize os fornecedores pelo recolhimento e destinação correta das embalagens. Assim, percebe-se que, o benefício ambiental é advindo de exigência legal, da obrigatoriedade. E, apesar da lentidão nas negociações, houve avanço: em março de 2010 mais um fornecedor passou a fazer o recolhimento e outros três estão em tratativas junto à *Bus S.A.* Os resultados apontam que, excetuando-se as limitações de mercado, a maior limitação é a advinda do próprio fornecedor, principalmente, em relação a custos, tanto do frete quanto do descarte correto das embalagens. Mas, algumas empresas, ao perceberem os benefícios em longo prazo que esta prática proporciona, a considera como vantajosa. Também é interessante que nas auditorias da *Bus S.A.* junto aos fornecedores seja verificado o destino que é dado às embalagens e resíduos como um todo.

Outra questão que merece destaque na *Bus S.A* é a implementação do Sistema SAP, que pode vir a ampliar as práticas de logística reversa, pois oferece mais informações que o sistema anterior, especialmente, quanto a comparações entre as quantidades de material comprado e seu respectivo descarte, por setor. Além disso, o Sistema oferece ferramentas de monitoramento juntos aos fornecedores. Outro aspecto relevante é a importância da *Bus S.A.* contabilizar a quantidade de embalagens que retornam aos fornecedores ou que são reaproveitadas, evidenciando os custos de descarte e passivo ambiental que são evitados. Assim, ao quantificar os benefícios da logística reversa, esta prática também pode ser ampliada para outras áreas da empresa.

Os resultados também demonstram a necessidade da empresa quantificar os benefícios trazidos pelo retrabalho feito em resíduos gerados no processo produtivo. Esta atividade pode fazer com que muitos materiais sejam reaproveitados internamente ou vendidos. O retorno precisa ser quantificado, a fim de reduzir a resistência das equipes de produção em ceder funcionários para este tipo de atividade. Percebe-se o quanto é importante uma maior sincronia entre os setores, no sentido de trabalharem em prol de uma mesma causa e não somente visar os índices de produção.

Constatou-se também a necessidade de haver medidas que evitem as perdas geradas pelas mudanças feitas de “última hora” pelos clientes nos projetos. Como a cultura da *Bus S.A.* preza pela customização dos produtos, independente do desperdício gerado, as mudanças são realizadas. Mas, o passivo ambiental advindo disso não é contabilizado. Imposições

contratuais, com multas ou prazos estipulados para a realização de alterações podem ser utilizadas como forma de evitar tal situação.

Percebe-se certa maturidade por parte da empresa em relação às questões ambientais. No entanto, ainda falta pró-atividade coletiva, ficando claro que, iniciativas e incentivos devem ter apoio da diretoria. Há necessidade de uma maior preocupação em saber quanto cada processo vai impactar no meio ambiente. Os dados existem, mas não é o suficiente para indicar a perda financeira que está havendo com determinado desperdício ou para indicar o ganho que a simples desmontagem de uma peça, visando sua venda, pode gerar. É necessário, portanto, justificar, através de informações, a questão ambiental e financeira vinculadas a ela.

Apesar de perceber-se que a consciência ambiental parece estar mais presente na empresa, o ganho financeiro ainda é o que move as ações. Exemplo disto são as mudanças nos projetos, como a redução da fibra de vidro nos carros lançados em 2009, projetos para redução no uso de solvente, fabricação de mangueiras utilizando PET, fabricação do chassi sem peças que não eram utilizadas, etc. Identificou-se que, muitas vezes, o foco do trabalho é na minimização da geração para assim, haver redução de gastos com a destinação. Portanto, o ganho ambiental vem como consequência de uma prioridade, na maioria das vezes, financeira.

Quanto à *Soft Drink S.A.*, nas políticas adotadas pela empresa, está bem definida a logística reversa relacionada ao retorno de vasilhames de vidro, garrafeiras plásticas e *pallets* de madeira. Tal procedimento representa uma condição econômica primordial para a organização, ou seja, a garantia do retorno dessas embalagens e materiais. A logística reversa de embalagens de vidro pós-consumo é considerada fundamental para a empresa, já o destino das embalagens PET pós-consumo não é responsabilidade da *Soft Drink S.A.*, principalmente no Rio Grande do Sul onde não existe nenhuma exigência legal. Mesmo assim, a empresa apóia o Projeto Reciclagem Solidária e outros projetos sociais relacionados à cadeia de reciclagem das embalagens PET. Cabe ressaltar que estas ações são desenvolvidas por iniciativa da empresa ou por exigências da legislação.

A exigência legal do recolhimento de 25% das embalagens pós-consumo, que já vigora em cidades como Rio de Janeiro, Manaus e Cuiabá, indica uma tendência, que em breve poderá ser adotada em outras cidades ou Estados. Mas isto não é garantia do envolvimento direto das empresas focais no recolhimento das suas embalagens. Nas experiências citadas, as empresas estão comprando de atravessadores o volume de embalagens estipulado na legislação, comprovam para o órgão de controle ambiental que recolheram as embalagens, e posteriormente revendem-nas para o mercado da reciclagem. Ou seja, a lei está sendo cumprida, mas não gerou o resultado esperado. É necessário repensar a

forma da participação das empresas focais, e dos demais elos da cadeia de produção e consumo, no processo de recolhimento e reciclagem das embalagens pós-consumo.

Notadamente existem oportunidades de agregar valor à cadeia de produção, consumo, descarte e reciclagem de embalagens PET e, conseqüentemente, trazer benefícios ambientais, econômicos e sociais a todos os envolvidos. Em geral, os fabricantes da embalagem, as fábricas que utilizam PET para embalar seus produtos, os revendedores e o consumidor final, consideram que o ciclo de vida destas embalagens encerra-se no momento da sua comercialização ou do seu descarte. No entanto, ficou evidente que, para outros atores, o descarte da embalagem é apenas o início do seu processo produtivo, no qual um número significativo de pessoas depende, direta ou indiretamente, desta etapa da cadeia. No Brasil, nitidamente, há espaço para aumentar os índices de reciclagem de embalagens PET (54,8%, em 2008), já que existe a oferta deste material. No entanto, praticar preços competitivos no mercado de reciclados ainda representa uma limitação desta cadeia. É visível a importância e necessidade de oferecer apoio às fábricas que desejam adotar tais alternativas, concedendo incentivos fiscais para aquisição de equipamentos, por exemplo. Ações deste tipo, neste elo da cadeia, tendem a impulsionar o aumento da demanda pelos materiais (embalagens) pós-consumo.

Além destas limitações para a ampliação das práticas de logística reversa existem fatores comerciais e gerenciais que precisam ser revistos. Um fator importante é a disparidade de preço entre a resina virgem e a reciclada e a pouca quantidade de empresas, no Brasil, com tecnologia para fabricação da resina reciclada. Diante disto, é crucial um maior envolvimento do governo, no planejamento de políticas públicas que incentive e facilite a utilização de material reciclado, como a taxação da resina virgem e incentivos fiscais à produção da resina reciclada; que torne menos burocrática a Norma da Anvisa; que amplie e profissionalize a coleta seletiva, que desenvolva projetos de educação ambiental, visando o consumo e o descarte consciente. Também é necessário que existam ações de conscientização junto à população, para que o cidadão seja instigado a fazer a sua parte, compreendendo a importância de sua contribuição e quais as conseqüências desta.

De uma forma geral, percebe-se que, medidas restritivas no sentido de reduzir a geração, controlar a dispersão e prevenir a contaminação, são fundamentais. Nesse sentido, é importante atentar para a necessidade de padronização e identificação das matérias-primas utilizadas nas embalagens para facilitar o processo de separação e reciclagem, tendo em vista que a mistura de certos materiais, como PET e PVC, por exemplo, pode inviabilizar o reaproveitamento.

Observou-se que há um conjunto de técnicas da indústria de reciclagem que poderia e deveria ser transferida para os Centros de Triagem, visando a redução do vínculo de dependência com os intermediários e, assim, agregando valor ao material. Processos como lavagem, secagem e aglutinação do material pode ser feito pelos Centros, basta incentivos e profissionalização destes. Neste sentido, as discussões apontam que um dos principais problemas enfrentados por grande parte dos Centros de Triagem é a falta de capacitação técnica de seus integrantes, gestão ineficaz dos recursos, fluxo de caixa precário, elevada rotatividade de pessoal e volume insuficiente para negociar o produto diretamente com as indústrias recicladoras.

Assim, fica nítida a importância da formalização e legalização destes locais para, assim, cumprir as exigências da indústria e aumentar a chance de eliminar o intermediário e agregar valor ao material. Uma maior presença do DMLU na gestão dos Centros é tida como uma das alternativas para estes problemas. Assim, ao vender diretamente para as indústrias, os Centros de Triagem podem agregar valor ao seu produto realizando operações de lavagem, secagem, aglutinação, etc. Para tanto, é indicada a existência de estações de tratamento de efluentes no local. Assim, recomenda-se às prefeituras que, sempre que possível, instalem um Centro de Triagem junto ao aterro sanitário, pois neste local já existe unidade de tratamento de efluentes.

Também referente à redução dos elos da cadeia do PET e uma possível eliminação de intermediários, um dos entrevistados sugere que haja a existência de um veículo que passe pelos Centros de Triagem e faça o recolhimento dos fardos, para assim obter a quantidade necessária e vender diretamente para a indústria. Obviamente é uma opção que envolve muitas negociações entre os próprios Centros e envolvimento do poder público, mas em médio ou longo prazo pode ser adquirida uma maior independência em relação aos atravessadores.

Outro fator, que implica na revisão dos processos gerenciais das organizações, é o fato dos departamentos estarem mais preocupados em atingir as suas metas e ter bons indicadores, mesmo que isto prejudique os resultados da organização como um todo. Por exemplo, se um indicador de desempenho do departamento de vendas for o número de unidades vendidas, será feito de tudo para vender, independente das conseqüências para os demais departamentos. Se o indicador do departamento de marketing for atender as vontades do cliente, fazendo as alterações de última hora a custo zero, serão realizadas todas as alterações que o cliente desejar, sem preocupar-se com os custos, retrabalho, desperdícios, etc. Ou seja, os indicadores de desempenho não devem ser estabelecidos para cada departamento individualmente. Esta

cultura de que cada um deve fazer bem a sua parte, nem sempre resulta no melhor resultado do todo, no aumento da eficiência e da lucratividade da organização.

Em síntese, pode-se dizer que existem ainda algumas diferenças que influenciam as preocupações e as práticas da *Bus S.A.* e da *Soft Drink S.A.* Na *Bus S.A.* as embalagens dos fornecedores são de grande volume, e algumas, contaminadas. Após o seu uso, elas estão no pátio da *Bus S.A.*, e cabe à empresa dar um destino ou negociar o retorno das embalagens para os seus fornecedores. Já no caso da *Soft Drink S.A.*, as embalagens são de pequeno volume e não tóxicas. Após o seu uso, as embalagens estão na casa dos consumidores e o seu retorno não representa ganhos financeiros significativos para estes. Ou seja, enquanto as embalagens dos fornecedores da *Bus S.A.* são um problema para a empresa, as embalagens PET pós-consumo não são problema para a *Soft Drink S.A.*, e sim para o consumidor final, para o órgão encarregado de recolher os resíduos sólidos urbanos e, principalmente, para o meio ambiente.

Assim, a logística reversa vista sob duas perspectivas na cadeia de suprimentos, aponta que o incremento da logística reversa de embalagens pós-consumo no Brasil depende do setor, da relação empresa-cliente, do tipo de produto e matéria-prima, da relação com os outros elos da cadeia, enfim, de fatores peculiares a cada processo. Mas, aspectos comuns também podem ser evidenciados: necessidade de maior amplitude das Leis e exigência do seu cumprimento, maior fiscalização, comprometimento, aproximação entre os atores e, a conscientização ambiental dos consumidores que, vem crescendo, mas não o suficiente para descartar adequadamente produtos que podem ser reciclados. Situações que devem ser avaliadas a fim de orientar ações de fomento à logística reversa.

Por fim, reconhecem-se as limitações deste estudo. Em relação à literatura, existem muitas publicações relacionadas ao marketing, principalmente sobre a logística reversa pós-venda. Mas, ainda é pouco expressiva a produção científica sobre logística reversa pós-consumo com enfoque ambiental, o que também pode ser visto como uma oportunidade de pesquisa. Em contrapartida, o referencial teórico sobre Gestão Sustentável da Cadeia de Suprimentos oferece uma ampla literatura para a análise e relação da GSCS com a logística reversa. Outra limitação a ser destacada é o não retorno dos questionários enviados aos fornecedores que ainda não fazem o recolhimento de suas embalagens na *Bus S.A.* Fica como sugestão para pesquisas futuras a realização de entrevistas com estes fornecedores. No contexto da *Soft Drink S.A.*, um fator limitante para a ampliação da análise foi a ausência de pesquisa junto aos consumidores. No entanto, este não era o foco principal deste estudo. Uma pesquisa junto aos consumidores é mais uma indicação para trabalhos futuros.

REFERÊNCIAS

AHMAD, S. R. A new technology for automatic identification and sorting of plastics for recycling. **Environmental Technology**, v. 5, n. 10, p. 1143–1149, 2004.

AMANO, M. **PET bottle system in Sweden and Japan: an integrated analysis from a life-cycle perspective**. 47f. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) – Lund University International Master's Programme In Environmental Science, Lund, Suécia, 2003-2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO PET. **ABIPET**. Disponível em: <<http://www.abepet.com.br>>. Acesso em: 14 maio 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE REFRIGERANTES E DE BEBIDAS NÃO ALCOÓLICAS. **ABIR**. Disponível em: <<http://www.abir.org.br/>>. Acesso em: 03 fev 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMBALAGEM. **ABRE**. Reciclagem no Brasil. Disponível em: <http://www.abre.org.br/meio_reci_brasil.php>. Acesso em: 20 mar 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **ABRELPE**. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br>>. Acesso em: 11 mai 2010.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE ÔNIBUS. **FABUS**. Produção das Associadas. Disponível em: <<http://www.fabus.com.br/producao.htm>>. Acesso em: 18 mar. 2010.

BANSAL, Pratima. Evolving Sustainably: a longitudinal study of corporate sustainable development. **Strategic Management Journal**, v. 26, p.197–218, 2005.

BARBIERI, J. C.; BOLDRIN, V. P.; TREVIZAN, E. F.; FEDICHINA, M. A. H.; BOLDRIN, M. da S. T. A Gestão Ambiental e a Logística Reversa no processo de retorno de embalagens de agrotóxicos vazias. **RAI - Revista de Administração e Inovação**, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 29-48, 2007.

_____ ; DIAS, Marcio. Logística reversa como instrumento de programas de produção e consumo sustentáveis. **Revista Tecnológica**, São Paulo, v.6, n.77, p.58-69, 2002.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2009.

BAUER, M.W.; GASKELL, G. **Pesquisa Qualitativa com Texto Imagem e Som**. Rio de Janeiro: Vozes, 2002.

BEAMON, B. M. Designing the green supply chain. **Logistics Information Management**, v.12, n.4, p.332-342, 1999.

BEZATI, F. *et al.* Addition of tracers into the polypropylene in view of automatic sorting of plastic wastes using X-ray fluorescence spectrometry. **Waste Management**, v. 30, p. 591–596, 2010.

BOWEN, F.E; COUSINS, P.D.; LAMMING, R.C.; FARUK, A.C. The role of supply management capabilities in green supply. **Production and Operations Management**, v.10, p.174-189, 2001.

BOWERSOX, D.J.; CLOSS, D.J.; COOPER, M. B. **Gestão Logística de Cadeias de Suprimentos**. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BURAT, F.; GÜNEY, A.; KANGAL, O. selective separation of virgin and post-consumer polymers (PET and PVC) by flotation method. **Waste Management**, v. 29, p. 1807–1813, 2009.

CARAPANGA, A. R. *et al.* Factors affecting degradation of polyethylene terephthalate (PET) during pre-flotation conditioning. **Waste Management**, v. 29, p. 2425–2428, 2009.

CARTER, C. R.; ELLRAM, L. M. Reverse Logistics: A Review of the Literature and Frameworks for Future Investigation. **Journal of Business Logistic**, v. 19, n. 1, p. 85-102, 1998.

CHAVES, G. de L. D. **Diagnóstico da logística reversa na cadeia de suprimentos de alimentos processados no oeste paranaense**. 2005. 124f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Agronegócio) Departamento de Economia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná/Campus de Toledo, Toledo, 2005.

CHAVES, Gisele de Lorena Diniz; BATALHA, Mário Otávio. Os consumidores valorizam a coleta de embalagens recicláveis? Um estudo de caso da logística reversa em uma rede de hipermercados. **Gestão & Produção**, v.13, n.3, São Carlos, Set./Dez. 2006.

CHEN, C. Study of Glycolysis of Poly (ethylene terephthalate) recycled from postconsumer soft-drink bottles. III. Further Investigation. **Journal of Applied Polymer Science**, v. 87, p. 2004–2010, 2003.

CHOPRA, Sunil; MEINDL, Peter. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: estratégia, planejamento e operação**. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

CHOU, Yi-Hwa; HU, Chun-Chia e SHEU, Jiuh-Biing. An integrated logistics operational model for green-supply chain management. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, v. 41, n.4, p. 287-313, Jul. 2005.

CHRISTOPHER, M. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos**. São Paulo: Pioneira, 2001.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM. **CEMPRE**. Disponível em: <<http://www.cempre.org.br>>. Acesso em: 17 fev. 2010.

CRESWELL, John W. **Projeto de Pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto** / Jonh W. Creswell; trad. Luciana de Oliveira da Rocha. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

DORNIER, Philippe Pierre; ERNEST, Richard; FENDER, Michel; KOUVELIS, Panos. **Logística e Operações Globais – Texto e Casos**. São Paulo: Atlas, 2000, p. 37-44.

DOWLATSHAHI, S. A Strategic Framework for the Design and Implementation of Remanufacturing Operations in Reverse Logistics. **International Journal of Production Research**, v. 43, n. 16, p. 3455-3480, 2005.

EVIAN. Evian et le développement durable: le cycle du vie du produit. Disponível em: <http://www.evian.com/#/fr_FR/4-Home/>. Acesso em: 21 abr. 2010.

FELIZARDO, J. M.; LABIAK JUNIOR, S.; CASAGRANDE JÚNIOR, E. F.; HATAKEYAMA, K. A inserção da Logística Reversa em Habitats de Empreendedorismo: um estudo de caso no CEFET-PR. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PARQUES TECNOLÓGICOS E INCUBADORAS DE EMPRESAS - ANPROTEC/SEBRAE, São Paulo. **XII Seminário Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas**, 2002. v. 1. p. 1-15.

FEDERAÇÃO NACIONAL DA DISTRIBUIÇÃO DE VEÍCULOS AUTOMOTORES. **FENABRAVE**: Semestral da Distribuição de Veículos Automotores no Brasil 2008. Disponível em: <<http://www.fenabrave.com.br>>. Acesso em: 18 mar. 2010.

FEDERAÇÃO NACIONAL DA DISTRIBUIÇÃO DE VEÍCULOS AUTOMOTORES. **FENABRAVE**: Produção de ônibus aumenta 34,5% e novas encomendas animam o segmento. Disponível em: <http://www.fenabrave.org.br/principal/home/?sistema=conteudos|conteudo&id_conteudo=434#conteudo>. Acesso em: 04 mar 2010.

FEDERAÇÃO NACIONAL DA DISTRIBUIÇÃO DE VEÍCULOS AUTOMOTORES. **FENABRAVE**: “Bus S.A. planeja produção de 14,9 mil ônibus no Brasil, em 2010. Fonte: <http://www.fenabrave.org.br/principal/home/?sistema=conteudos|conteudo&id_conteudo=193#conteudo>. Acesso em: 05 maio 2010.

FLEURY, P. F.; WANKE P.; FIGUEIREDO, K. F. (organizadores). **Logística Empresarial: a perspectiva brasileira**. Coleção COPPEAD de Administração. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

GEFFEN, C. A.; ROTHENBER, G. S. Suppliers and environmental innovation: the automotive paint process. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 20, p. 166-186, 2000.

GODOY, Arilda S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. In: **Revista de Administração de Empresas**, v.53, n.2, Mar./Abr. 1995a., p. 57-63.

GONÇALVES-DIAS, S.L.F.; GUIMARÃES, L.F.; SANTOS, M.C.L. As Muitas Vidas do PET: Integrando Competências “Verdes” na Cadeia Produtiva. **X SIMPOI - Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais**. In: Anais..., São Paulo, Escola de Administração de Empresas de São Paulo/FGV, 2007.

GRAJEW, O. Por um mundo mais seguro. **Guia Exame de boa cidadania corporativa**, São Paulo, v. 754, n. 24, p. 20-21, nov. 2001.

HAIR, J.F.; BABIN, B.; MONEY, A. H.; SAMOUEL, P. **Fundamentos de métodos de pesquisa em administração**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

- INADA, K. *et al.* Identification of plastics by infrared absorption using InGaAsP laser diode. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 33, n. 2, p. 131-146, 2001.
- JOHNSON, J.C.; WOOD, D.F.; WARDLOW, D.L.; MURPHY, P.R.Jr. **Contemporary Logistics**. Prentice Hall, 1999.
- KARAYANNIDIS, G. P.; ACHILIAS, D. S. Chemical recycling of Poly (ethylene terephthalate). **Macromol. Mater. Eng**, v. 292, p. 128–146, 2007.
- KLASSEN R.D.; WHYBARK, D.C. The Impact of Environmental Technologies on Manufacturing Performance. **Academy of Management Journal**, v.42, p. 599-615, 1999.
- KLEINDORFER, P.R.; SINGHAL, K.; WASSENHOVE, L.N.D. **Sustainable Operations Management. Production and Operations Management**, v. 14, n. 4, p. 482–492, 2005.
- KRUGLIANSKAS, Isak; GIONVANINNI, Fabrizio. Fatores Críticos de Sucesso para a Criação de um Processo Inovador Sustentável de Reciclagem. **Revista de Administração Contemporânea - RAC**, Curitiba, v. 12, n. 4, p. 931-951, Out./Dez. 2008
- LAMBERT, D M. et. al. **Administração Estratégica da Logística**. São Paulo: Vantine Consultoria, 1998.
- LEITE, P. R. **Logística reversa: meio ambiente e competitividade**. São Paulo: Prentice Hall, 2003.
- LEITE, Paulo Roberto. Logística Reversa: categorias e práticas empresariais em programas implementados no Brasil – um ensaio de categorização. In: **XXIX EnANPAD - ENCONTRO DA ANPAD**, 2005, Brasília – DF.
- MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- NASCIMENTO, L. F.; TREVISAN, M.; BOSSLE, M. B.; FIGUEIRÓ, P. S. PET Bottle Recycling Chain: opportunities for the generation of employment and income. **Greener Management International**, n. 56, p. 43-56, 2010.
- NATIONAL ASSOCIATION FOR PET CONTAINER RESOURCES. **NAPCOR**. Disponível em: <<http://napcor.com/>>. Acesso em: 02 abr. 2010.
- PIRES, Sílvio R. I. **Gestão da Cadeia de Suprimentos (Supply Chain Management): conceitos, estratégias, práticas e casos**. São Paulo: Atlas, 2007.
- PORTER, M.; van der LINDE, C.. Green and Competitive: Ending the stalemate. **Harvard Business Review**, v. 73, n. 5, p. 120-134, 1995.
- RAO, P.; HOLT, D. Do Green supply chains lead to competitiveness and economic performance? **International Journal of Operations & Production Management**, vol. 25, n.9, 898-916, 2005.
- RevLog, Reverse Logistics. **Why Reverse Logistics?** Disponível em: <<http://www.fbk.eur.nl/OZ/REVLOG/Introduction.htm>>. Acesso em: 18 dez. 2008.

ROGERS, D. S.; TIBBEN-LEMBKE, R. S. **Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices**. University of Nevada, Reno - Center for Logistics Management, 1998. Disponível em: <<http://www.rlec.org/reverse.pdf>>. Acesso em: 19 dez. 2008.

ROUTROY, Srikanta. Antecedents and Drivers for Green Supply Chain Management Implementation in Manufacturing Environment. **The Icfai University Journal of Supply Chain Management**, v. 6, n. 1, 2009.

SANCHES, C. S. Gestão ambiental proativa. **Revista de Administração de Empresas – RAE**, v. 40, n.1, Jan./Mar. 2000.

SCAVARDA, L. F.; HAMACHER, S. Trends in the automotive industry's supply chain management. In.: **International Conference on Industrial Engineering and Operations Management**. p. 51-60. Ouro Preto, 2003.

SIMPSON, D. E.; POWER, D. J. Use the supply relationship to develop lean and green suppliers. **Supply Chain Management**, v.10, n.1, p.60-68, 2005.

SRIVASTAVA, S.K. Green Suplly Chain Management: A State-of-the-Art Literature Review. **International Journal of Management Review**, v. 9, n.1, p. 53-80, 2007.

_____, S. K. e SRIVASTAVA, R. K. Managing Product Returns for Reverse Logistics. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 36, n. 7, p. 524-546, 2006.

STEVEN, M. Networks in reverse logistics. In: DYCKHOFF, H.; LACKES, R.; REESE, J. **Supply chain management and reverse logistics**. Berlim: Springer, 2004.

STRAUSS, A.; CORBIN, J. **Pesquisa Qualitativa: técnicas e procedimentos para o desenvolvimento de teoria fundamentada**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

SVENSSON, G. Aspects of sustainable supply chain management (SSCM): conceptual framework and empirical example. **Supply Chain Management: an International Journal**, v.12, n.4, p. 262–266, 2007.

TACHIZAWA, Takeshy; ANDRADE, Rui Otávio Bernardes de. **Gestão Socioambiental: estratégias na nova era da sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

TESTA, F.; IRALDO, F.; JOHNSTONE, N. Shadows and lights of GSCM (Green Supply Chain Management): determinants and effects of these practices based on a multi-national study. **Journal of Cleaner Production**, v.18, p. 953-962, Jul 2010.

THE COUNCIL FOR PET BOTTLE RECYCLING (Conselho para a Reciclagem de Garrafas PET). **Volume atual de coleta de PET e taxa de reciclagem no Japão**. Disponível em: <<http://www.petbottle-rec.gr.jp/english/index.html>>. Acesso em: 10 abr. 2010.

TOMRA: helping the world recycle. Produtos para Reciclagem. Disponível em: <http://www.tomra.no/default.asp?V_ITEM_ID=10>. Acesso em: 10 abr. 2010.

TORLAKOGLU, A.; GÜÇLÜ, G. Alkyd–amino resins based on waste PET for coating applications. **Waste Management**, v. 29, p. 350-354, 2009.

VOGT, W. P. **Dictionary of statistics and methodology: A nontechnical guide for the social scientist**. Newbury Park: Sage, 1993.

VONPAR. **Coca-cola adota garrafa com plástico de cana-de-açúcar**. Disponível em: <<http://www.vonpar.com.br/site/content/noticias/default.asp?id=4008>>. Acesso em: 05 fev 2010.

WEBER, Robert Philip. **Basic Content Analysis**. USA: Sage Publications, 1990.

WOOD Jr. M.; ZUFFO, P. Supply Chain Management. **Revista de Administração de Empresas**, v.38, n.3, 1998.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

APÊNDICE A - ROTEIROS DE ENTREVISTAS – EMPRESA *BUS S.A.*

Questões propostas para entrevista junto a funcionários:

- 1.** Nas políticas ambientais adotadas pela empresa existe algum item que faça referência especificamente à Logística Reversa (retorno de produtos, que volte para o fornecedor)?
- 2.** Em algum momento a questão social está presente nestas negociações?
- 3.** Em quais resíduos, resultantes dos processos da empresa, já existe a prática da LR?
- 4.** Quem são as pessoas responsáveis por essa implementação? Por essa negociação? Parte de quem?
- 5.** Vocês têm o amparo da diretoria?
- 6.** Na tua opinião, (fica bem claro que) é possível ampliar essas práticas de LR?
- 7.** Qual tu acredita que seja a maior limitação para atingir um maior número de fornecedores? É o fato de não haver uma questão contratual que obrigue este recolhimento ou é algum tipo de resistência?
- 8.** Que fatores tu consideras importantes para que estas práticas tragam o resultado esperado?
- 9.** A empresa tem algum sistema de avaliação dos fornecedores (se comportam dentro das políticas de sustentabilidade da empresa)?
- 10.** Conforme a necessidade há uma capacitação para os fornecedores?
- 11.** Já houve algum caso de parceria, negociação com o fornecedor para o desenvolvimento de novo produto a fim de cumprir critérios ambientais?
- 12.** Vocês possuem indicadores que demonstrem a quantidade de resíduos que estão sendo reaproveitados e qual o destino de cada um? Há esse controle?
- 13.** Hoje, vocês conseguem medir se, em relação ao ano anterior uma mesma quantidade de ônibus está gerando mais ou menos resíduos?
- 14.** Existem algum indicador ou monitoramento da quantidade de peças que são danificadas e os motivos desses danos?
- 15.** Como está a implementação do SAP?
- 16.** Então, hoje tu acreditas que esse sistema contribui para o monitoramento e até mesmo para comprovar que a LR traz benefícios para a empresa?

17. As relações contratuais com os clientes, tu achas que isso contribui para o aumento da geração de resíduos? Tem alguma cláusula que dê algum tipo de punição quando houver alguma mudança no projeto?

18. Existe algum amparo legal que possa trazer algum benefício pra empresa, nesse sentido?

19. Há alguma forma de contabilizar o desperdício, o retrabalho, enfim, os resíduos gerados em função dessas mudanças contratuais?

E, se fossem medidos, tu acreditas que contribuiriam as práticas de LR?

20. Tu acreditas que uma maior ligação com os fornecedores (negociação, comunicação, acordos) que possa unir todos os elos dessa cadeia produtiva pode contribuir para as práticas de LR?

21. Tu achas que existe muita resistência ou, às vezes, falta um pouco de iniciativa, de procurar o fornecedor, conversar, negociar?

22. Em relação ao início do ano, houve alguma evolução em relação à LR, especificamente?

Empresa x Fornecedores:

1. Quais os critérios utilizados para selecionar os fornecedores? Algum critério ambiental? Se o fornecedor não cumprir, há algum tipo de treinamento, capacitação para que possam se adequar às exigências da empresa?

2. É comum acontecer algum tipo de negociação para mudar o produto ou substituir matéria-prima, por exemplo?

3. Pode-se dizer que a definição do fornecedor não é meramente preço. Correto?

4. A negociação parte da empresa ou há algum amparo legal que obrigue o fornecedor a se responsabilizar pelo destino dos resíduos?

5. Em algum momento, as ações ambientais da empresa geraram alguma alteração de fornecedores. Houve alguma troca em função de alguma mudança nas políticas ambientais da empresa?

6. Nas negociações de retorno de embalagens, por exemplo, existe muita resistência? De quem depende, efetivamente, que essas “coisas” aconteçam?

7. O que o SAP trouxe de vantagens ou desvantagens para o monitoramento juntos aos fornecedores?

8. A maioria dos fornecedores é da região? A empresa dá preferência aos fornecedores locais? Pois, na LR, a distância interfere bastante.

Questionário enviado a fornecedores:



Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS
Escola de Administração – EA
Programa de Pós-Graduação em Administração – PPGA



Prezado (a) Senhor (a):

Sou aluna de Mestrado em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e estou realizando minha pesquisa de dissertação junto a *Bus S.A.*, com foco em Gestão Ambiental, sob orientação do Prof. Dr. Luis Felipe Nascimento. Sendo que, foi através do Departamento de Compras que obtive o contato de sua empresa.

Minha coleta de dados é realizada tanto junto a *Bus S.A.* quanto junto a alguns fornecedores, de forma mais específica, aqueles fornecedores que fazem o recolhimento de suas embalagens ou outro material na matriz, em Caxias. Esta prática é conhecida como **Logística Reversa**, tema do meu estudo.

Os questionamentos a seguir abordam este assunto, com vistas a compreender mais detalhes desta prática tão importante na área ambiental. Ressalto que esta pesquisa tem fins acadêmicos e garanto o anonimato da empresa e do respondente, sendo que as informações fornecidas serão divulgadas, na forma de dados compilados, na minha dissertação e em artigos científicos.

Desde já agradeço sua contribuição e me coloco à disposição para qualquer esclarecimento adicional.

Paola Schmitt Figueiró
psfigueiro@ea.ufrgs.br
(51) 8533-2850

1) Informações gerais

Empresa:	Cidade:
Cargo:	
Nº de funcionários:	
A empresa possui Departamento de Gestão Ambiental? Sim () Não ()	
Em caso negativo, qual Departamento é responsável pelos assuntos relacionados à área ambiental?	

2) Logística Reversa

Você faz o recolhimento de suas embalagens em todas as empresas pertencentes ao seu portfólio de clientes? Sim () Não ()
Esta prática é realizada por exigência legal ou houve negociações por iniciativa própria?

Em relação à *Bus S.A.*, o que motivou o início desta prática?

--

Que tipo de negociações normalmente são feitas para que tenha início o recolhimento das embalagens? Existe muita burocracia e/ou resistência?

--

O início destas ações acarretou alterações de custos para a empresa? É vantajoso economicamente ou trata-se apenas de uma questão ambiental?

Existe alguma integração entre a sua empresa e a *Bus S.A.* no sentido de desenvolver ações/soluções conjuntas para este recolhimento?

--

Qual o destino das embalagens recolhidas? São todas reutilizadas?

Em caso positivo, que vantagens a empresa identifica em utilizar embalagens retornáveis, ou mesmo, de reaproveitar algum resíduo gerado pela *Bus S.A.*?

--

Tais práticas contemplam algum Projeto Social da sua empresa?

--

De forma geral, qual a sua opinião sobre a Logística Reversa realizada pela empresa? Esta prática já era conhecida por esta denominação?

Acredita que pode haver melhorias e ampliação, havendo boas perspectivas para um futuro próximo?

--

Muito obrigada pela colaboração!

APÊNDICE B - ROTEIROS DE ENTREVISTAS DA EMPRESA *SOFT DRINK S.A.* E CADEIA DO PET

Gerente de Meio Ambiente:

1. Nas políticas ambientais adotadas pela empresa existe algum item que faça referência à Logística Reversa?

a) Em caso positivo, qual a sua opinião sobre estes procedimentos? Estão sendo executados? Geram benefícios? Quais?

b) Em caso negativo, existe algum plano de, em breve, estabelecer alguma política em relação ao destino das garrafas PET pós-consumo?

2. Qual a posição da empresa em relação à Logística Reversa de garrafas PET pós-consumo?

3. Em sua opinião, qual seria a melhor forma de descartar as garrafas PET pós-consumo?

4. A empresa conta com informações sobre o comportamento do consumidor em relação ao descarte das embalagens PET pós-consumo (descarta no lixo seco, no lixo comum, reutiliza, gostaria de devolvê-la, etc.)?

5. A empresa possui algum tipo de incentivo junto aos consumidores finais visando o retorno de embalagens PET? Ou seja, está fazendo alguma coisa visando orientar os consumidores para seguir a forma mais correta de descartar as garrafas PET pós-consumo?

a) Em caso positivo, que tipo de incentivo/ação? Existe algum Programa de Educação Ambiental, por exemplo?

6. Você acredita ser possível a ampliação das práticas já existentes de Logística Reversa de embalagens PET? Quais as possíveis limitações para este tipo de ação?

7. De que forma a legislação (governo) interfere ou pode interferir no recolhimento (incremento de) destas embalagens?

8. Os stakeholders influenciam de alguma forma as ações ambientais da empresa? Alguma ação ambiental decorreu de exigências ou sugestões de clientes/mercado? (mais exemplos).

9. A empresa já utiliza, ou pretende utilizar, material reciclado na produção de garrafas PET? Quais os prós e contras do uso de matéria-prima reciclada? Qual o percentual estimado?

10. O fornecedor de PET reciclado da empresa adquire as embalagens diretamente dos catadores, de cooperativas ou de intermediários?

11. Existe algum tipo de incentivo, por parte da empresa, junto a cooperativas de reciclagem, ou mesmo, diretamente com os catadores?

a) Em caso negativo, é possível este tipo de negociação?

12. Qual é o benchmarking mundial no destino final de garrafas PET? A empresa almeja ser benchmarking nesta questão?

13. Existem ações em outros estados ou unidades da empresa que podem ser utilizadas como benchmarking no Rio Grande do Sul?

14. Em sua opinião, nos próximos 5 a 10 anos, vão ocorrer mudanças significativas em relação às embalagens de refrigerantes?

a) A empresa já tem algum cenário e como está se preparando para isto?

15. As medidas relacionadas a um melhor destino para as garrafas PET de refrigerantes precisam ser economicamente viáveis? Ou as questões ambientais e sociais poderão se sobressair e exigir redução na margem de lucros para dar um destino mais adequado a estas embalagens?

Especialistas:

1. O que você considera como principais problemas na cadeia do PET? Quais os principais gargalos?

2. O que pode ser feito para amenizar os impactos ambientais causados pelo descarte incorreto destas embalagens e qual o papel do governo, população, ONGs neste contexto?

3. E a origem do problema está onde, no consumidor que não separa da forma correta?

4. O PET comparado aos outros plásticos, como é o custo de reciclagem?

5. Em termos de custos, dá para fazer uma estimativa do PET que é usado em uma vassoura, por exemplo, e do que é usado em uma garrafa novamente, quantas vezes mais caro?

6. Uma garrafa PET multicamada custa mais caro que uma virgem?

7. Através de uma análise técnica feita em uma bandeja plástica, tem como identificar que é de plástico reciclado?

8. Porque as bandejas não podem ser recicladas?

9. Por que o PET tem o preço de venda menor que outros produtos?

10. Coincidentemente nestes últimos anos foi o período em que as classes D, E conseguiram melhorar um pouco. E porque aumentou também o número de catadores? Teoricamente deveria ter diminuído. O número de catadores é reflexo do aumento da pobreza ou do aumento do valor da matéria-prima?

11. Em sua opinião, o que pode ser feito para agregar valor a esta cadeia? (melhorias, tecnologias/soluções alternativas, etc.)

12. O que o consumidor pode fazer para facilitar esse processo de retorno e reciclagem? Vale a pena separar a tampinha, por exemplo?

13. Você acredita que pode haver uma maior demanda para este tipo de embalagem? A cadeia, de forma geral, tem condições de supri-la? Por quê

14. Existe a possibilidade de diminuir os elos dessa cadeia?

15. Que estratégias você sugere para transformar a teoria em prática e a cadeia do PET propiciar os benefícios de que parece ser capaz? (formação, educação, incentivos, legislação, etc.)

Departamento Municipal de Limpeza Urbana de Porto Alegre (DMLU):

1. Qual a quantidade de embalagens PET recebida por mês na coleta seletiva? Em comparação com outros materiais, esta quantidade é significativa?
2. O que é feito com o PET recebido nos Centros de Triagem do DMLU? Quais as etapas?
3. Que tipo de suporte ou assistência o DMLU oferece às pessoas que trabalham com a coleta? São funcionários contratados? Existe algum registro dos catadores?
4. Qual o maior problema da coleta seletiva e dos materiais recolhidos? A qualidade da embalagem, a relação entre os catadores e atravessadores, etc.?
5. Acredita que, em algum momento, o atravessador possa ser eliminado desta cadeia?
6. De quem é a gerência sobre os Centros de Triagem? Do próprio DMLU, da Prefeitura?
7. Qual o preço médio do Kg de PET no mercado? Como é a formação do preço? Existem diferenças de preços entre os Centros de Triagem?
8. Você sabe qual a renda obtida pelos trabalhadores nesta atividade? Acredita que esta pode ser uma fonte maior de emprego e renda? O que é necessário para que isso aconteça? (qualificação, parceria com Prefeitura, projetos de incentivo à inclusão social, etc.)
10. O que pode ser feito para valorizar mais o PET? Para vender por um preço melhor? De quem ou de quê isso depende?

Departamento de Esgotos Pluviais de Porto Alegre (DEP):

1. Quais os maiores impactos ambientais causados pelas embalagens PET? Você acredita ser possível reverter ou amenizar esta situação?
2. Qual o problema que as garrafas PET causam para a rede de esgotos? Há informação sobre o volume, custo de limpeza, etc.?
3. Qual a quantidade aproximada de garrafas PET encontrada nos esgotos e rios? Quais as principais consequências disso (custo de limpeza, dificuldade de acesso, alagamentos)?

Organização Não-Governamental (ONG):

1. A ONG desenvolve projetos com o intuito de dar destinação final adequada a embalagens PET? Em caso positivo, qual a origem do PET utilizado (catadores, coleta seletiva, etc.)? Quem são os principais beneficiados destas iniciativas?

2. Neste caso, qual a quantidade média de PET recebido e transformado, por mês? Em comparação com outros materiais, esta quantidade é significativa? Toda a demanda (de embalagens PET) da ONG é atendida?
3. Na sua opinião, quais as maiores dificuldades/problemas encontrados nesta atividade? (preço do material, falta de incentivo governamental, falta de confiança nas relações comerciais - pagamento, peso do material, prazos, qualidade, etc.)
4. Você acredita que políticas de financiamento destinadas a catadores/centros de triagem para compra de materiais, como máquinas e equipamentos, por exemplo, poderiam agregar maior valor ao PET? Por quê?
5. Qual a importância destas atividades para geração de emprego e renda? De quem depende um resultado satisfatório nesse sentido? Existem relatos de que houve uma evolução na renda dos trabalhadores e uma efetiva inclusão social destes e de suas famílias?
6. Quais as suas perspectivas para o futuro deste mercado? Acredita que há demanda para uma maior quantidade deste material? Em caso positivo, os envolvidos nesta cadeia estão preparados para supri-la? Por quê?
7. Qual você acredita ser o papel da ONG na buscar por amenizar os impactos ambientais causados pelas embalagens PET?
8. Que estratégias você sugere para transformar teorias e discursos em prática e a cadeia do PET propiciar os benefícios de que parece ser capaz? (formação, educação, incentivos, parcerias, legislação, etc.)

Representante de Organização de Catadores:

1. Dentre os resíduos coletados pelos catadores, qual a prioridade? Por quê?
2. Qual a quantidade de PET recolhida por mês? Esta quantidade é semelhante aos demais materiais?
3. Existe algum local/região onde tenha maior quantidade de embalagens PET? Qual?
4. O que é feito com o PET recolhido pelos catadores? Quais as etapas?
5. Para quem normalmente são vendidas as embalagens recolhidas? Qual é o valor pago atualmente? Como é a relação com este comprador?
6. Quais as maiores dificuldades encontradas nas atividades ligadas ao recolhimento de PET? (preço, estrutura física do local de trabalho, falta de incentivo, falta de confiança - pagamento, peso do material, prazos, condições e local de coleta).
7. A Organização de Catadores recebe algum incentivo da Prefeitura ou outra Instituição? Em caso negativo, que tipo de incentivo você acha que deveria receber?
8. Como você imagina esta atividade no futuro? O que pode ser feito para melhorar o trabalho e elevar a renda? (exclusivamente quanto ao PET)

Governo Estadual:

1. O que você considera como principais problemas/gargalos da cadeia do PET? Quais os principais impactos ambientais causados por este tipo de embalagem?
2. O que pode ser feito para amenizá-los (impactos ambientais) e qual o papel do governo neste contexto?
3. No RS existe algum Projeto de Lei que obrigue as empresas a recolherem as embalagens PET colocadas no mercado, ou um percentual delas? Você tem conhecimento de outros Estados que possuem Lei nesse sentido? Qual a perspectiva para o RS?
4. Existe algum projeto visando incentivar e/ou facilitar que as empresas possam utilizar PET reciclado nas suas embalagens de bebidas? (Anvisa já aprovou, mas existem entraves burocráticos que encarecem o processo).
5. Existem projetos em tramitação, como políticas de financiamento para catadores/unidades de triagem, por exemplo? (compra de materiais, máquinas e equipamentos, investimento em tecnologia, contratação de pessoal, etc.)
6. Qual a sua opinião sobre a importância do PET para geração de emprego e renda? O que fazer para que estas pessoas desempenhem sua atividade de forma mais digna? (formalizar a atividade dos catadores?)
7. O que o governo pode fazer para possibilitar melhoria de vida às pessoas que trabalham nesta atividade? Quais os entraves políticos para que isso efetivamente aconteça?

Indústria de Transformação/Reciclagem:

1. De quem você compra o PET? Qual o valor médio pago por este material? Quais as diferenças de preços entre os fornecedores?
2. Quanto você paga pelo Kg de PET? É sempre o mesmo preço ou há variações? Se existe variações, isto ocorre em função de que? (limpeza, separação, forma de entrega, etc.)
3. Qual a quantidade adquirida por mês, em média?
4. Quais as operações feitas com o PET na sua empresa?
5. Você acredita que os outros elos da cadeia têm conhecimento sobre os produtos finais que podem ser produzidos com a reutilização do PET?
6. Na sua opinião, quais as maiores dificuldades encontradas nesta atividade? (preço, relação com fornecedores, falta de incentivo governamental, falta de confiança nas relações comerciais – qualidade, peso ou volume do material, prazos de entrega, falta de material, etc.)
7. É possível diminuir o número de elos da cadeia do PET?
8. Quais as suas perspectivas para o futuro deste mercado? Acredita que haverá demanda para uma maior quantidade deste material? Em caso positivo, os envolvidos nesta cadeia estão preparados para supri-la? Por quê?

Intermediários/Atravessadores:

1. De quem você compra as garrafas PET (galpões de reciclagem, carrinheiros/carroceiros, por exemplo)?
2. Qual o preço médio pago pelo Kg de PET? Existe diferença de preço entre os fornecedores?
3. O que é feito com o PET que recebe? Quais as etapas desta atividade?
4. Em média, qual a quantidade recebida por mês? Em comparação com outros materiais, esta quantidade é significativa? Que material recebe prioridade da empresa?
5. Existe demanda para uma maior quantidade de PET? Há oscilação na oferta e demanda? Em caso positivo, por que esta demanda não é ou não consegue ser atendida?
6. Para quem você vende o PET? Qual o valor da venda? Há planos de produzir o *flake*? Quais seriam as maiores dificuldades para isso?
7. Quem são seus concorrentes?
8. Quais as maiores dificuldades encontradas nesta atividade? (preço, estrutura física do local de trabalho, falta de incentivo, falta de confiança nas relações comerciais - pagamento, peso do material, prazos, qualidade, etc.)
9. O que pode ser feito para o PET obter mais valor? (limpeza, garantia de entrega, picotar e lavar, parcerias, incentivo do governo, etc.).
10. Você acredita que o seu negócio pode ser prejudicado ao haver mudanças nas relações comerciais que envolvem a cadeia do PET? Por quê?
11. Que fatores a empresa considera importante para que haja um bom relacionamento junto aos seus fornecedores de PET, bem como os seus clientes?
12. Quais as suas perspectivas para o futuro deste mercado? De quem depende possíveis mudanças?

ANEXO A – LEI ESTADUAL N.º 9.921, DE 27 DE JULHO DE 1993

EMENTA: Dispõe sobre a gestão dos resíduos sólidos, nos termos do artigo 247, parágrafo 3º da Constituição do Estado e dá outras providências.

Regulamentada pelo Decreto 38.356 de 01/04/1998.

Art. 9º - Os recipientes, embalagens, contêineres, invólucros e assemelhados, quando destinados ao acondicionamento dos produtos perigosos, definidos no regulamento, deverão ser obrigatoriamente devolvidos ao fornecedor desses produtos.

Parágrafo único - É vedada a reutilização desses recipientes para qualquer fim, exceto para o armazenamento dos produtos, definidos no "caput" deste artigo.

ANEXO B – DECRETO N° 38.356, DE 01 DE ABRIL DE 1998

EMENTA: aprova o Regulamento da Lei n° 9921, de 27 de julho de 1993, que dispõe sobre a gestão dos resíduos sólidos no Estado do Rio Grande do Sul.

Art. 13 - Os recipientes, embalagens, contêineres, invólucros e assemelhados, quando destinados ao acondicionamento dos produtos listados na Portaria 204, de 26 de maio de 1997, do Ministério dos Transportes e aqueles enquadráveis como resíduo perigoso de acordo com a NBR 10004 da ABNT, deverão ser obrigatoriamente devolvidos ao fornecedor desses produtos.

§ 1° - Considera-se fornecedor toda pessoa física ou jurídica, nacional ou estrangeira, que desenvolve atividades de produção, transformação, importação, exportação, distribuição e comercialização dos produtos a que se refere o caput, podendo, também, atuar como receptor local das embalagens.

§ 2° - Receptor local é a pessoa física ou jurídica que, mediante contrato com o fornecedor, opera como intermediário no recolhimento dos produtos mencionados no caput.

§ 3° - O fornecedor e o receptor local são solidariamente responsáveis pelo armazenamento das embalagens recebidas.

§ 4° - Os fornecedores e os receptores locais encaminharão as embalagens a que se refere o caput para recicladores licenciados pela FEPAM, ou, na impossibilidade de reciclagem, para destinação final licenciada.

§ 5° - É vedada a reutilização dos recipientes de que trata este artigo para qualquer fim, exceto para armazenamento dos produtos definidos no caput, observados os aspectos de compatibilidade e reatividade.

**ANEXO C – RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA – RDC Nº 20, DE 26 DE MARÇO
DE 2008**

Dispõe sobre o Regulamento Técnico sobre embalagens de polietilenotereftalato (PET) pós-consumo reciclado grau alimentício (PET-PCR grau alimentício) destinados a entrar em contato com alimentos.

A Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, no uso da atribuição que lhe confere o inciso IV do art. 11 do Regulamento aprovado pelo Decreto nº 3.029, de 16 de abril de 1999, e tendo em vista o disposto no inciso II e nos §§ 1º e 3º do art. 54 do Regimento Interno aprovado nos termos do Anexo I da Portaria nº 354 da ANVISA, de 11 de agosto de 2006, republicada no DOU de 21 de agosto de 2006, em reunião realizada em 18 de março de 2008, e:

Considerando a necessidade de constante aperfeiçoamento das ações de controle sanitário na área de alimentos, visando à proteção da saúde da população; considerando a necessidade de segurança de fabricação e uso de embalagens produzidas com polietilenotereftalato (PET) pós-consumo reciclado grau alimentício em contato com alimentos; considerando o estabelecido no item 9 das Disposições Gerais da Resolução GMC nº. 56/92: que seja possível estudar processos tecnológicos especiais de obtenção de resinas a partir de materiais recicláveis; considerando que os estudos realizados avaliam a inclusão de novas tecnologias para o reciclado de PET pós-consumo e são fundamentados na avaliação da segurança de uso do material mencionado; considerando que é conveniente dispor de uma regulamentação comum sobre as embalagens de PET pós-consumo reciclado grau alimentício (PET-PCR grau alimentício); considerando que, por consequência, os Estados Partes acordaram regulamentar as embalagens de PET-PCR grau alimentício destinados a entrar em contato com alimentos; considerando que a harmonização dos Regulamentos Técnicos tende a eliminar os obstáculos que geram as diferenças nas regulamentações nacionais vigentes, dando cumprimento ao estabelecido no Tratado de Assunção; considerando que este Regulamento Técnico contempla as solicitações dos Estados Partes do Mercosul; adota a seguinte Resolução da Diretoria Colegiada e eu, Diretor-Presidente, determino a sua publicação:

Art. 1º Aprovar o “Regulamento Técnico sobre embalagens de polietilenotereftalato (PET) pós-consumo reciclado grau alimentício (PET-PCR grau alimentício) destinados a entrar em contato com alimentos”, que consta como Anexo da presente Resolução.

Art. 2º O descumprimento desta Resolução constitui infração sanitária, sujeitando os infratores às penalidades da Lei nº. 6.437, de 20 de agosto de 1977, e demais disposições aplicáveis.

Art. 3º Revogam-se as disposições em contrário.

Art. 4º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

DIRCEU RAPOSO DE MELLO

**REGULAMENTO TÉCNICO SOBRE EMBALAGENS DE POLIETILENOTEREFTALATO
(PET) PÓS-CONSUMO RECICLADO GRAU ALIMENTÍCIO (PET-PCR GRAU
ALIMENTÍCIO) DESTINADOS A ENTRAR EM CONTATO COM ALIMENTOS**

1. ALCANCE

1.1 Objetivo

Estabelecer os requisitos gerais e os critérios de avaliação, aprovação/autorização e registro de embalagens de PET elaborados com proporções variáveis de PET virgem (grau alimentício) e de PET

pós-consumo reciclado descontaminado (grau alimentício), destinados a entrar em contato com alimentos.

1.2. Âmbito de aplicação

O presente Regulamento se aplica aos produtos finais (embalagens de PET-PCR grau alimentício), artigos precursores dos mesmos e matéria-prima (PET-PCR grau alimentício).

2. DEFINIÇÕES

Para os efeitos deste Regulamento se consideram:

2.1. PET de descarte industrial: material de descarte proveniente de embalagens ou artigos precursores dos mesmos, ambos de grau alimentício, gerado no estabelecimento industrial que elabora embalagens, artigos precursores e/ou alimentos, e que não se recupera a partir dos resíduos sólidos domiciliares. Não inclui o “scrap”.

2.2. “Scrap” (Aparas de processo): PET de grau alimentício que não está contaminado nem degradado, que se pode reprocessar com a mesma tecnologia de transformação que o originou, e que pode ser utilizado para a fabricação de embalagens e materiais destinados a entrar em contato com alimentos.

2.3. PET pós-consumo: material proveniente de embalagens ou artigos precursores usados, ambos de grau alimentício, e que se obtêm a partir dos resíduos sólidos para os efeitos de aplicar as tecnologias de descontaminação.

2.4. Procedimento de validação normalizado (“challenge test” ou equivalente): protocolo de análise destinado a avaliar a eficiência de eliminação de contaminantes modelo da tecnologia de reciclagem física e/ou química com que se processa o PET pós-consumo e/ou de descarte industrial. O mesmo está estabelecido ou reconhecido pelo Food and Drug Administration (FDA) dos EUA, pela European Food Safety Authority (EFSA), pela Direção Geral de Sanidade e Proteção dos Consumidores (Directorate General of Health and Consumer Protection) da Comissão Europeia, pelas Autoridades Sanitárias Competentes dos Estados Membros da União Europeia, ou por aquele que no futuro seja consensuado no âmbito do MERCOSUL.

2.5. Contaminantes modelo (“surrogates”): substâncias utilizadas nos ensaios de validação (“challenge test” ou equivalente) das tecnologias de reciclagem física e/ou química, para avaliar sua eficiência de descontaminação, e que são representativas dos potenciais contaminantes presentes no PET pós-consumo e/ou de descarte industrial.

2.6. Autorizações especiais de uso: são as Cartas de não Objeção (“no objection letter” ou “NOL”) ao uso de PET-PCR grau alimentício, ou as Aprovações ou Decisões referentes ao seu uso, emitidas pelo Food and Drug Administration (FDA) dos EUA, pela European Food Safety Authority (EFSA), pela Direção Geral de Sanidade e Proteção dos Consumidores (Directorate General of Health and Consumer Protection) da Comissão Europeia, pelas Autoridades Sanitárias Competentes dos Estados Membros da União Europeia, ou por aquele que no futuro seja consensuado no âmbito do MERCOSUL.

2.7. PET-PCR grau alimentício (PET pós-consumo reciclado descontaminado de grau alimentício):

- é o material proveniente de um fornecedor de PET pós-consumo e/ou de descarte industrial;
- obtido por meio de uma tecnologia de reciclagem física e/ou química com alta eficiência de descontaminação, que tenha sido demonstrada submetendo-a a um procedimento de validação normalizado (“challenge test” ou equivalente), e que por isso, conta com autorizações especiais de uso, validadas pela Autoridade Nacional Competente;

- e que pode ser utilizado na elaboração de embalagens em contato direto com os alimentos.

2.8. Embalagens de PET-PCR grau alimentício: embalagens fabricadas com proporções variáveis de PET virgem e de PET-PCR grau alimentício, destinadas a entrar em contato com alimentos.

2.9. Artigos precursores de embalagens de PET-PCR grau alimentício: materiais semi-elaborados ou intermediários (películas, lâminas e pré-formas), fabricados com proporções variáveis de PET virgem e de PET-PCR grau alimentício, a partir dos quais se elaboram embalagens destinadas a entrar em contato com alimentos.

2.10. Grau alimentício: características próprias da composição dos materiais plásticos virgens que determinam sua adequação sanitária conforme a Regulamentação MERCOSUL correspondente. No caso dos materiais reciclados implica ainda, a remoção de substâncias contaminantes potencialmente presentes nos mesmos, obtida pela aplicação dos processos de descontaminação das tecnologias de reciclagem física e/ou química validadas, a tais níveis que seu uso não implica em risco sanitário para o consumidor, nem modificam a qualidade sensorial dos alimentos. Em ambos os casos estas características permitem o uso destes materiais em contato direto com os alimentos.

2.11. Matéria-Prima: é o material destinado à produção de PET-PCR, compreendendo PET de descarte industrial e PET pós-consumo, todos de grau alimentício.

3. CRITÉRIOS BÁSICOS PARA A CONFORMIDADE DA SEGURANÇA E APROVAÇÃO DE EMBALAGENS, ARTIGOS PRECURSORES E PET-PCR GRAU ALIMENTÍCIO

3.1. A proporção de PET-PCR grau alimentício a ser usada na elaboração das embalagens de PET-PCR grau alimentício estará sujeita às restrições estabelecidas nas autorizações especiais de uso definidas no item 2.

3.2. As embalagens de PET-PCR grau alimentício devem satisfazer os requisitos de adequação sanitária estabelecidos na Regulamentação MERCOSUL sobre embalagens de material plástico, e devem ser compatíveis com o alimento que as mesmas irão conter. No caso de embalagens retornáveis e/ou multicamadas, estas deverão cumprir também os requisitos estabelecidos para as mesmas na Regulamentação MERCOSUL correspondente.

3.3. As embalagens, e/ou artigos precursores, de PET-PCR grau alimentício, deverão ser aprovados/autorizados e registrados perante a Autoridade Sanitária Nacional Competente, seguindo os procedimentos estabelecidos e deverá declarar se são embalagens (ou artigos precursores) multicamadas ou monocamadas, de uso único ou retornáveis, segundo corresponda, contendo PET-PCR grau alimentício.

3.4. As embalagens de PET-PCR grau alimentício não deverão ceder substâncias alheias à composição própria do plástico, em quantidades que impliquem em um risco para a saúde humana ou uma modificação das características sensoriais dos produtos embalados.

O aspecto toxicológico é assegurado quando as tecnologias de reciclagem física e/ou química estão devidamente validadas, e contam, por isso, com autorizações especiais de uso definidas no item 2.

Para isso, no procedimento de validação normalizado (“challenge test” ou equivalente) se deve verificar o cumprimento do limite de concentração de contaminantes modelo no PET-PCR grau alimentício de 220 ppb (?g/kg) (para cada contaminante), ou do limite de migração específica de contaminantes modelo de 10 ppb (?g/kg) em embalagens (para cada contaminante). Estes dois limites para o caso de PET-PCR grau alimentício derivam da concentração máxima de contaminantes admitidos na dieta humana de 0,5 ppb (?g/kg de alimento) (umbral de regulação).

O aspecto organoléptico é assegurado com o programa de análise sensorial requerido no item 3.11.

3.5. No caso dos produtores de alimentos utilizarem embalagens, ou seus artigos precursores, de PET-PCR grau alimentício, somente deverão usar os aprovados/autorizados e registrados pela Autoridade Sanitária Nacional Competente (segundo os procedimentos estabelecidos), e destiná-los a conter somente os alimentos especificados e somente sob as condições estipuladas na respectiva aprovação/autorização e registro, baseadas nas autorizações especiais de uso definidas no item 2.

3.6. Os estabelecimentos produtores de embalagens, ou dos artigos precursores, de PET-PCR grau alimentício, deverão estar habilitados e registrados pela Autoridade Sanitária Nacional Competente, e deverão solicitar a aprovação/autorização destas embalagens ou seus artigos precursores e seu registro perante a mesma, seguindo os procedimentos estabelecidos.

3.7. Para que um estabelecimento, que elabore embalagens ou seus artigos precursores de PET-PCR grau alimentício, seja habilitado e registrado, se requerirá também que disponha de:

- Procedimentos escritos e seus registros de aplicação sobre Boas Práticas de Fabricação que se encontrem à disposição da Autoridade Sanitária Nacional Competente;
- Registros de origem e composição/caracterização do PET-PCR grau alimentício e do PET virgem, com documentação que o confirme;
- Equipamento adequado para o acondicionamento e processamento do PET-PCR grau alimentício;
- Procedimentos de controle de processo de elaboração das embalagens ou seus artigos precursores de PET-PCR grau alimentício, que permita a rastreabilidade do mesmo;
- Pessoal, para a operação de todo o equipamento e para o controle de processo, capacitado especificamente para tal fim;
- Um sistema de garantia da qualidade que previna a contaminação com outras fontes de matéria reciclada para aplicações que não sejam de grau alimentício.

3.8. Os estabelecimentos habilitados e registrados para elaborar as embalagens ou seus artigos precursores de PET-PCR grau alimentício, deverão utilizar para este fim, além de resina de PET virgem, somente PET-PCR grau alimentício obtido por meio de uma tecnologia de reciclagem física e/ou química aprovada/autorizada e registrada pela Autoridade Sanitária Nacional Competente e avaliada por seu Laboratório de Referência reconhecido.

3.9. Os estabelecimentos habilitados e registrados para elaborar as embalagens ou seus artigos precursores de PET-PCR grau alimentício, deverão obter o PET-PCR grau alimentício de um produtor (habilitado e registrado pela Autoridade Sanitária Nacional Competente) e utilizá-la para a fabricação de embalagens ou seus artigos precursores destinados a conter somente os alimentos especificados e somente nas condições estipuladas na aprovação/autorização e registro por parte da Autoridade Sanitária Nacional Competente, baseadas nas autorizações especiais de uso definidas no item 2.

3.10. Para que um estabelecimento que produza PET-PCR grau alimentício seja habilitado e registrado pela Autoridade Sanitária Nacional Competente se requerirá que:

- Utilize como matéria-prima PET pós-consumo e/ou de descarte industrial, ambos de grau alimentício, cuja fonte e aplicação original estejam sujeitas às restrições estabelecidas nas autorizações especiais de uso definidas no item 2 e nas especificações sobre as mesmas da tecnologia de reciclagem física e/ou química utilizada;
- Utilize uma tecnologia de reciclagem física e/ou química aprovada/autorizada e registrada em cada caso particular pela Autoridade Sanitária Nacional Competente, e avaliada pelo Laboratório de Referência reconhecido pela Autoridade Sanitária Nacional Competente, com base em: descrição detalhada da tecnologia envolvida, os antecedentes internacionais de uso da mesma, os resultados do procedimento normalizado de sua validação (“challenge test” ou equivalente), as autorizações

especiais de uso definidas no item 2, e os ensaios de avaliação de adequação sanitária das embalagens elaboradas com PET- PCR grau alimentício;

- Forneça o PET-PCR grau alimentício ao produtor de embalagens ou seus artigos precursores de PET-PCR grau alimentício, destinados somente à embalagem dos alimentos especificados e somente nas condições estipuladas na aprovação/autorização e registro por parte da Autoridade Sanitária Nacional Competente, baseadas nas autorizações especiais de uso definidas no item 2;
- Conte com procedimentos escritos e seus registros de aplicação sobre Boas Práticas de Fabricação que se encontrem à disposição da Autoridade Sanitária Nacional Competente;
- Mantenha registros da origem e composição/ caracterização da matéria-prima do processo de reciclagem física e/ou química de descontaminação, ou seja, do PET pós-consumo e/ou de descarte industrial, ambos de grau alimentício;
- Mantenha registros do destino e composição/ caracterização do PET-PCR grau alimentício produto do processo;
- Conte com procedimentos de controle do processo de obtenção do PET-PCR grau alimentício que permita a rastreabilidade do mesmo;
- Tenha montado um laboratório de análise que permita realizar os ensaios de caracterização dos contaminantes do PET pós-consumo e/ou de descarte industrial, ambos de grau alimentício, usado como matéria-prima da tecnologia de reciclagem física e/ou química, bem como do PET-PCR grau alimentício obtido, com a finalidade de determinar sua qualidade e a eficiência da tecnologia utilizada;
- Conte com pessoal para a operação de todo o equipamento, para o controle do processo, e para atuar no laboratório, capacitado especificamente para tal fim;
- Disponha de um sistema de garantia da qualidade que previna a contaminação com outras fontes de material reciclado para aplicações que não sejam de grau alimentício, ou com material não descontaminado.

3.11. Os produtores de PET - PCR grau alimentício deverão contar também com um sistema de garantia da qualidade que contemple:

- Alcance do ensaio de validação. Um procedimento de validação normalizado da tecnologia (“challenge test” ou equivalente) é válido enquanto os parâmetros de processo se mantenham constantes e o equipamento envolvido para realizar as operações de descontaminação seja o correspondente à tecnologia originalmente aprovada/ autorizada e registrada. Se existirem alterações, o produtor de PET-PCR grau alimentício deverá comunicá-las à Autoridade Sanitária Nacional Competente e ao seu Laboratório de Referência, e se aquelas comprometerem a qualidade do material obtido, deverá ser avaliada novamente a eficiência do processo mediante um novo procedimento de validação normalizado (“challenge test” ou equivalente).
- Programas de monitoramento analítico que assegurem a continuidade da qualidade do PET-PCR grau alimentício obtido ao longo do tempo.
- Análise sensorial. Para assegurar que o PET- PCR grau alimentício não altere as características sensoriais dos alimentos contidos, deverão ser realizados com a frequência adequada, ensaios sensoriais sobre as embalagens, segundo a Norma ISO 13302 “Sensory analysis – Methods for assessing modifications to the flavour of foodstuffs due to packaging” ou equivalentes.

4. ROTULAGEM

Na embalagem final deverá ser identificado de forma indelével: a identificação do produtor, o número de lote ou codificação que permita sua rastreabilidade e a expressão “PET-PCR”.