UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SANTOS

MESTRADO *STRICTO SENSU* EM GESTÃO DE NEGÓCIOS

JOSÉ MAURÍCIO LA FUENTE

CARACTERIZAÇÃO DE ARRANJOS DE NEGÓCIOS NA LOGÍSTICA REVERSA DE LATAS DE ALUMÍNIO E EMBALAGENS PET NA BAIXADA SANTISTA

Santos

2005

JOSÉ MAURICIO LA FUENTE

CARACTERIZAÇÃO DE ARRANJOS DE NEGÓCIOS NA LOGÍSTICA REVERSA DE LATAS DE ALUMÍNIO E EMBALAGENS PET NA BAIXADA SANTISTA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Dissertação elaborada como exigência parcial para a obtenção do título de Mestre em Gestão de Negócios: Organização e Gestão, sob orientação do Prof. Dr. Léo Tadeu Robles.

UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SANTOS

Santos

2005

JOSÉ MAURICIO LA FUENTE

CARACTERIZAÇÃO DE ARRANJOS DE NEGÓCIOS NA LOGÍSTICA REVERSA DE LATAS DE ALUMÍNIO E EMBALAGENS PET NA BAIXADA SANTISTA

Dissertação elaborada como exigência parcial para obtenção do título de Mestre em Gestão de Negócios: Organização e Gestão, no Programa de Mestrado em Gestão de Negócios da Universidade Católica de Santos, na área de concentração: organização e gestão, linha de pesquisa meio ambiente.

_____
Prof. Dr. Adalberto Américo Fischmann
Universidade de São Paulo FEA/USP

_____
Prof. Dr. Ícaro Aronovich da Cunha
Universidade Católica de Santos - UNISANTOS

_____
Prof. Dr. Léo Tadeu Robles
Universidade Católica de Santos - UNISANTOS

Santos, 30 de junho de 2005.

A minha família por suportarem meu humor reverso.

Ao Prof. Dr. Léo Tadeu Robles, meu orientador, pelo incentivo e parceria acadêmica.

Resumo

Este estudo analisou negócios privados de reciclagem das latas de alumínio e das garrafas de polietileno tereftalato PET, na Baixada Santista, no conceito da logística reversa como prática válida para o desenvolvimento sustentável. Buscou-se identificar similaridades e diferenças dessas cadeias desde a coleta dos materiais à reintegração ao ciclo produtivo e identificar formas de manejo, comercialização e arranjos de negócio entre os participantes dessas cadeias. O estudo caracteriza-se como exploratório e de multicasos, em abordagem tri-dimensional composta por: revisão bibliográfica sobre o tema e consultas às páginas especializadas da Internet, aplicação de nove entrevistas semi-estruturadas à amostra intencional de recicladores no período de quatro meses e análise dos resultados. Justifica-se a abordagem porque a área de estudo é específica - latas de alumínio e garrafas PET - pela contemporaneidade da gestão de resíduos sólidos e por existir base teórica consolidada sobre logística reversa pós-consumo. Novas tecnologias permitiram o desenvolvimento de embalagens de bebidas e substituíram outras tradicionais, pelas quais após o consumo podem trazer impactos ambientais por meio da disposição ou gestão dos seus descartes. A prática da reciclagem de latas de alumínio e de garrafas PET leva, na Baixada Santista, a negócios estruturados em cadeias reversas de revalorização, revertem ineficiências e preservam recursos naturais para as gerações futuras. O estudo identificou motivação econômica nos recicladores respondentes, sendo que, um deles, apontou uma visão social, ao propor resgate da cidadania dos catadores de rua ao encontro do conceito de desenvolvimento

sustentável. Os resultados indicaram: 67% dos negócios (6) são empresas formais, alguns inclusive, fazem uso de técnicas de planejamento logístico desde os estágios iniciais de funcionamento das cadeias; ocorre movimentação conjunta das cadeias dos dois materiais que se diferenciam nas etapas de beneficiamento subseqüentes; compra de latas e garrafas PET por diferentes negócios com posterior trocas comerciais entre esses, em esquema de parceria conforme o foco de cada negócio; ocorrência de desvios de elos intermediários das cadeias, para assegurar quantidade, qualidade e incorporação de ganhos. Mostra-se a configuração de negócios no setor e indica-se a conveniência de incentivo à reciclagem na região da Baixada Santista, em face sua densidade populacional e atrativo turístico. Propõe-se aprofundamento da análise dessas cadeias reversas, seja de sua viabilidade econômico-financeira, como de inclusão dos benefícios sociais e ambientais destas.

Palavras Chave: logística reversa, reciclagem, desenvolvimento sustentável, latas de alumínio, garrafas PET.

Abstract

The present work studies recycling aluminum cans and polyethylene terephthalate (PET) beverage bottles private business, in the Baixada Santista region, on a reversal logistic concept, a way to the sustainable development. The similarities and differences of these chains, ways to handle and commercialize the goods since collection as worthless products until getting an additional value as new materials, were researched. The work may be classified as an exploratory multi cases research, in a tri-dimensional vision composed of the subject bibliography review, including Internet specialized sites quests, semi structured interviews with nine named agents of these chains, in the Baixada Santista during four months and data analysis. The justification is based on a specific area: aluminum cans and PET bottles, because scrap and municipal solid waste are important subjects nowadays and there are logistic reverse academic research developed. Technological development changed traditional beverage bottles bringing environmental impacts according the way to handling when they are not useful for consumers. Aluminum cans and polyethylene terephthalate (PET) beverage bottles are possible examples of these. Firms based on reversal distribution chains are one of the ways to handle wastes and they are in the Baixada Santista region. This way material are brought back to the productive cycle, ending inefficiencies and preserving natural resources for future generations according to the sustainable development concept.

As results the work identified an economic motivation moving agents of the chains, one of them working with a social vision according at the sustainable development concept; 67% businesses (6) are structured as firms, some planning in a logistic way since the chain begin. The reverse distribution of aluminum cans and PET bottles chains work together from the start, splitting after some processing; commercial changes between the firms are being seen, based on main recycled material and chain links divert happen, looking for larger quantities and for quality, increasing profits. Policies to be developed and implemented in these and new chains in the region are suggested, mainly due to the population at the site and its tourism appeal. Deeper studies, about aluminum cans and PET bottles should be developed, with an economic view, including social and environmental benefits.

Key Word: reverse logistic, recycling business, sustainable development, aluminum can beverage, PET bottles.

Lista de Figuras

Figura 1 - Análise Metodológica Tridimensional p. 23

Figura 2 – Delimitação do Estudo nas Cadeias de Reciclagem das Latas de Alumínio e Garrafas PET p. 35

Figura 3 – Etapas do Desenvolvimento do Instrumento de Pesquisa p. 37

Figura 4 – Detalhamento das Cadeias Reversa das Latas de Alumínio e Garrafas PET p. 78

Lista de Quadros

Quadro 1 – Empreendimentos de Reciclagem na Baixada Santista p. 39

Quadro 2 – Início da Atividade dos Empreendimentos Entrevistados p. 84

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Caracterização Territorial e Populacional das Regiões Metropolitanas do Estado de São Paulo com Destaque para a Baixada Santista p. 29

Tabela 2 – Caracterização dos Aterros dos Municípios da Baixada Santista p. 32

Tabela 3 – Destino dos Resíduos Sólidos Urbanos (%) em 2002 p. 45

Tabela 4 – Produção de Resina PET para Embalagens de Bebidas e Reciclagem p. 67

Tabela 5 – Características dos Negócios Entrevistados p. 81

Tabela 6 – Quantidades e Margens Brutas nas Cadeias Reversas das Latas de Alumínio e Garrafas PET p. 96

Sumário

Resumo

Abstract

Lista de Figuras

Lista de Quadros

Lista de Tabela

1 Introdução **p. 12**

2 O Problema dos Resíduos **p. 15**

3 Objetivos **p. 20**

3.1 Objetivo Geral **p. 21**

3.2 Objetivos Específicos **p. 21**

4 Metodologia **p. 22**

4.1 Caracterização da Região de Estudo **p. 28**

4.2 Desenvolvimento do Trabalho **p. 34**

4.3 Estruturação das Entrevistas **p. 36**

4.4 Amostra Intencional **p. 39**

5 Técnicas de Disposição e Tratamento de Resíduos Sólidos **p. 41**

6 A Logística Reversa **p. 46**

6.1 A Logística Reversa na Reciclagem de Materiais **p. 50**

6.2 Cenários de Reciclagem no Exterior **p. 53**

6.3 Perspectivas à Reciclagem no Brasil **p. 58**

7 Negócios de Reciclagem **p. 59**

7.1 A Reciclagem das Latas de Alumínio **p. 60**

7.2 A Reciclagem das Garrafas Plásticas de Polietileno Tereftalato (PET) **p. 65**

7.3 Comparação dos Canais Reversos das Latas de Alumínio e Garrafas PET **p. 71**

8 Apresentação do Resultado das Entrevistas **p. 74**

8.1 Caracterização da Organização de Reciclagem **p. 80**

8.2 Questões Investigativas – Empreendimento **p. 83**

8.3 Questões Investigativas - Características do Negócio **p. 87**

8.4 Questões de Mensuração – Caracterização Econômica **p. 93**

8.5 Questões Investigativas – Cadeia Reversa de Reciclagem **p. 99**

8.6 Reciclagem, Educação e Preocupação Social **p. 101**

9 Outras Observações Levantadas **p. 104**

10 Considerações

10.1 Identificação dos Negócios das Latas de Alumínio de das Garrafas PET, Entrevistados na Baixada Santista **p. 109**

10.2 Arranjos dos Negócios **p. 111**

10.3 Margens Brutas de Comercialização **p. 112**

10.4 Considerações Finais **p. 114**

Bibliografia **p. 116**

Apêndice A – Roteiro de Entrevista Aberta Estruturada **p. 122**

Anexos:

Anexo A – Comércios de Sucata de Alumínio na Baixada Santista **p. 124**

Anexo B – Comércios de Sucata PET na Baixada Santista **p. 125**

Dados Internacionais de Catalogação
Sistema de Bibliotecas da Universidade Católica de Santos
SIBIU

L159b LA FUENTE, José Mauricio
Caracterização de arranjos de negócios na logística reversa de latas de alumínio e embalagens PET na Baixada Santista / José Mauricio La Fuente - Santos:
[s.n.], 2005.
125 f.; 30 cm. (Dissertação de Mestrado - Universidade Católica de Santos, Programa de Mestrado em Gestão de Negócios)

I. LA FUENTE, José Mauricio. II. Título.

CDU 65.01(043.3)

1 Introdução

As embalagens de bebidas com latas de alumínio e garrafas plásticas do material polietileno tereftalato (PET) por suas características de leveza e comodidade passaram a ocupar o lugar de outras e se caracterizam como novos itens de pós-consumo (LEITE, 2003).

Essas embalagens após o consumo das bebidas podem se tornar resíduos sólidos, isto é, detritos com origem na atividade humana (LIMA_e_SILVA, 1999) e acarretam visibilidade ecológica negativa (LEITE, 2003) e comprometem o atrativo turístico da região (FOLADORI, 2002).

A produção do metal alumínio a partir de seu minério (bauxita), segundo a Associação Brasileira de Alumínio (ABAL) apresenta entre seus insumos a energia elétrica. A Associação Brasileira da Industria PET (ABIPET) aponta o polietileno tereftalato com origem no petróleo. A bauxita e o petróleo são recursos esgotáveis e devem ser usados em análise econômica, ambiental e social conjunta, sem que haja comprometimento às gerações futuras, em acordo com o conceito de desenvolvimento sustentável (NOSSO FUTURO COMUM, 1988).

As latas de alumínio e as garrafas PET ao se tornarem resíduos, remetem a existência de ineficiência, em que recursos foram ou são usados de maneira incompleta, ineficiente ou ineficaz (PORTER, 1999).

A reciclagem de materiais, entre outras possibilidades, é alternativa para melhor aproveitamento de recursos e pode gerar matérias primas menos dispendiosas, possibilitar menor consumo de energia, menor custo de produção e função das substâncias envolvidas, evitar emissões gasosas e efluentes líquidos em contribuição à preservação ambiental (CEMPRE, 2005; MACÊDO, 2002; RODRIGUES e CAVINATTO, 2000).

As latas de alumínio são recicláveis inúmeras vezes (ABAL, 2004). Situação similar, também, acontece com as garrafas do material PET (ABIPET, 2004). Embalagens descartadas desses materiais permitem a formação de negócios de reciclagem e são focados nesta dissertação sob o aspecto dos canais de distribuição (LEITE, 2003), assim, formados de modo a recuperar valor.

Estudam-se os arranjos de negócios de reciclagem das latas de alumínio e das garrafas PET, isto é, a forma com que os componentes desses canais de distribuição (LEITE, 2003) se relacionam entre si de modo a desenvolver e implementar seus negócios. O conceito de "arranjo", em uso neste estudo, se diferencia do termo "Arranjos Produtivos Locais" (REDESIST, 2005), que se refere a aglomerações territoriais de agentes econômicos, políticos e sociais, com foco em conjunto específico de atividades econômicas. Optou-se por essa utilização, pelo foco deste estudo ser mais restrito e pela adequação do termo ao tema proposto, ou seja, pesquisaram-se acordos e combinações de negócios entre os agentes presentes nesses canais de distribuição.

O estudo limitou-se à Baixada Santista, região que faz parte da primeira macro-metrópole do sudeste brasileiro, situação que a coloca como pólo de desenvolvimento econômico e de geração de negócios (BEZERRA, 2000).

2 O Problema dos Resíduos

Resíduo para o Dicionário Brasileiro de Ciências Ambientais (LIMA_e_SILVA, 1999) é aquilo que resta de um processo no local em que ocorre. A mesma referência registra como definição de resíduo sólido "[...] todo e qualquer refugo, sobra ou detrito resultante da atividade humana, excetuando dejetos e outros materiais sólidos [...]" (LIMA_e_SILVA, 1999, p. 201).

Os resíduos sólidos podem receber diferentes classificações: pela natureza física (secos ou molhados); pela composição química (orgânicos ou inorgânicos); pela fonte geradora (domiciliar, industrial, hospitalar) e pelos possíveis riscos ambientais (LIMA_e_SILVA, 1999).

Na norma técnica NBR 10004 (RESÍDUOS SÓLIDOS) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2004), a definição de resíduo sólido abrange: “Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. [...]" e caracteriza-se a periculosidade desses em função de propriedades físicas, químicas ou infecto-contagiosas.

As embalagens descartadas pela sociedade acarretam uma visibilidade ecológica negativa (LEITE, 2003), que pode se tornar um dos fatores que comprometem e revertem os atrativos turísticos de uma região (FOLADORI, 2001).

Custos e problemas sociais inesperados, com reflexo sobre toda a sociedade, também, são gerados pelo descarte das embalagens. Vieira *et al* (2004) exemplifica essa situação ao vincular o descarte de garrafas PET nas ruas e as enchentes, na cidade do Rio de Janeiro.

O estudo Cidades Sustentáveis (BEZERRA, 2000) ao tratar a questão dos resíduos sólidos com origem domiciliar registrou que, embora 73% dos domicílios brasileiros tivessem serviços de coleta de resíduos domiciliares, muitos operavam de maneira irregular e incompleta e contingente de 11 milhões de domicílios não dispunham de qualquer tipo de coleta. Do total dos resíduos domiciliares coletados no Brasil, apenas 28% destinavam-se a aterros sanitários. Os 72% restantes ficavam (dados do ano 2000) em áreas a céu aberto ou jogados em vales e rios. Segundo esse estudo, a situação deve se agravar ao se concretizar os saltos de urbanização previstos para o país que passariam dos 61% registrados em 1975 para 81% para o ano em curso (2005) e 89%, em 2025 (BEZERRA, 2000).

O descarte de resíduos leva ao comprometimento ambiental, com degradação do solo, dos mananciais, poluição do ar e da saúde pública (CALDERONI, 2003; RODRIGUES, 2000; ZACARIAS, 2000). Paralelamente a questão ambiental, a disposição de resíduos domiciliares em áreas sem o devido controle induz à coleta desses materiais em condições insalubres nos logradouros e áreas de lançamento.

O inventário sobre resíduos sólidos domiciliares da Companhia Estadual de Tecnologia e Saneamento Ambiental (CETESB), do Estado de São Paulo, emitido no ano de 2003, trata dessa problemática e mostra aumento do número de catadores nos aterros da ordem de 40%, número que passou de 2.273 em 1999 para 3.238 adultos em 2000. Ressalta-se a presença, entre esses adultos, de 448 crianças menores de 14 anos, que, comparativamente, para o ano de 2000, reduziram-se em 30% (643 para 448).

A poluição gerada pelos resíduos leva, segundo Porter (1999), a consideração de que ocorre ineficiência, porque recursos foram ou são empregados de maneira incompleta, ineficiente ou ineficaz: "Esbanjam-se recursos quando se descartam produtos que contêm materiais utilizáveis e quando os clientes pagam – de forma direta ou indireta – pelo descarte do produto." (PORTER, 1999, p. 374).

A degradação ambiental e a exaustão dos recursos naturais são preocupação constante desde início do século XX e que se intensificou nas suas décadas finais. Pensadores, de modo isolado, (Albert Shcweitzer - década de 50) ou associações (Clube de Roma - 1968; *World Watch Institute* - 1975) dedicaram-se a essa problemática (TINOCO, 2004). Políticas governamentais, igualmente, estabeleceram diretrizes ou agências com objetivo de controle ambiental, citando-se entre outros exemplos: a lei federal de 1955, dos Estados Unidos da América, de controle da poluição do ar (Air Pollution Control Act) e a criação em 1970, também nesse país, da agência de proteção ambiental (*Environmental Protection Agency* – EPA).

No Brasil, citam-se a criação pelo governo estadual de São Paulo, na década de setenta, a hoje denominada Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB (Lei nº 118, de 29 de junho de 1973) e de diversos órgãos ambientais estaduais criados a partir de 1975 (ANDRADE *et al*, 2000).

Em 1972, ocorreu a conferência sobre Meio Ambiente Humano, em Estocolmo na Suécia, que estabeleceu marco divisório entre políticas restritivas ao desenvolvimento por outras que possibilitariam aos países não desenvolvidos almejar melhores condições de vida. Na década de 70, também, surgiu o conceito de "desenvolvimento sustentável" pelo qual se reconhece o uso dos recursos naturais sem comprometer a utilização desses pelas gerações futuras (TINOCO, 2004).

Em 1987, publicou-se o relatório da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento – *Our Common Future* - (NOSSO FUTURO COMUM, 1988), presidida pela Sra. Gro Harlem Bruntland. Esse relatório contribuiu para disseminar o conceito do desenvolvimento sustentável e propôs maneiras de implementá-lo economicamente.

A preocupação ambiental desses estudos fundamentou-se na hipótese de que caso o nível de consumo energético e de matérias-primas dos países desenvolvidos fossem estendidos aos demais países (mais de 75% da população mundial), não haveria recursos naturais suficiente para todos. Assim, em conformidade com o conceito de desenvolvimento sustentável, é forçoso o desenvolvimento de novas tecnologias que reduzam o uso de recursos naturais e re-aproveitem matérias primas, para que todos os povos possam almejar melhoria de seus padrões de vida (NOSSO FUTURO COMUM, 1988).

Em face ao comprometimento ambiental, da ineficiência agregada ao seu descarte e da possibilidade de comprometimento turístico, focalizou-se neste estudo, os resíduos sólidos de origem domiciliar, comercial ou de prestação de serviços, gerados pós-consumo de bebidas, ou seja, a embalagem descartável. Particularmente, são analisadas as embalagens para bebidas: latas de alumínio e as garrafas de polietileno tereftalato (PET), classificáveis (LIMA_e_SILVA, 1999) como: resíduos sólidos e secos, inorgânicos no caso das latas de alumínio e orgânicos para o PET. Materiais que pela possibilidade de reutilização, propiciam a existência de negócios de reciclagem e trazem benefícios: econômicos, ambientais e sociais (ABAL, 2005; ABIPET, 2005).

3 Objetivos

Este trabalho analisou as atividades privadas de reciclagem de resíduos sólidos no contexto das práticas válidas para o desenvolvimento sustentável, abordando-as sob o enfoque das cadeias de distribuição aí implementadas (LEITE, 2003). Estudou-se a reciclagem de resíduos sólidos, gerados pela atividade humana (LIMA_e_SILVA, 1999), com origem nos domicílios, comércios e serviços (NBR 10004), mais especificamente os negócios de reciclagem dos resíduos de pós-consumo das latas de alumínio e garrafas plásticas do material polietileno tereftalato, na região da Baixada Santista.

Os negócios analisados decorrem do reaproveitamento de materiais que perderam utilidade para seu possuidor: latas de alumínio e garrafas PET, dentro de uma perspectiva de eficiência ambiental. Nesse aspecto, o valor de um produto, bem ou serviço deve ser computado levando em conta todo o processo produtivo, incluindo-se aí, a geração de efeitos ambientais durante sua produção, ao longo da vida útil do bem e, também, de eventuais custos para seu descarte seguro, sem comprometimento ambiental (ALMEIDA, 2002; TINOCO, 2004).

Desta forma, os objetivos deste trabalho voltados à Baixada Santista, foram:

3.1 Objetivo Geral

Analisar as características dos negócios de reciclagem das latas de alumínio e das garrafas plásticas do material polietileno tereftalato na Baixada Santista.

3.2 Objetivos Específicos

- Identificar as diferentes formas de manejo e de comercialização das latas de alumínio e das garrafas PET, desde a coleta até a reintegração ao ciclo produtivo como matéria-prima secundária, buscando-se diferenças e pontos em comum;
- Analisar o processo de reciclagem das latas de alumínio e das garrafas PET sob o ponto de vista de seus arranjos negociais;
- Identificar margens de comercialização dos negócios de reciclagem das latas de alumínio e garrafas PET.

4 Metodologia

O presente estudo pode caracterizar-se como do tipo exploratório de análise multicasos e adota metodologia tri-dimensional (ROBLES, L.T., 2001) composta pela revisão bibliográfica sobre o tema, pesquisa de campo, com aplicação de entrevista semi-estruturada para caracterização dos arranjos de negócios presentes nos empreendimentos de reciclagem, particularizados às latas de alumínio e embalagens plásticas PET, na região da Baixada Santista, seguida de análise e conclusões. A Figura 1 apresenta a estruturação metodológica deste estudo.

De acordo com Caldas (2003), os estudos organizacionais na América Latina tornar-se-ão relevantes se atenderem a três parâmetros estratégicos não excludentes entre si.

Primeiramente, seria a contribuição, conforme os conhecimentos locais para a construção e acumulação de conhecimento mundial na área, de modo a atender os requisitos internacionalmente reconhecidos como válidos. O segundo critério seria o de estabelecer o foco em temáticas e interesses locais e desviar-se de assuntos externos. Como terceira possibilidade estratégica seria a da orientação dos trabalhos para aquilo que for relevante para a práxis local.

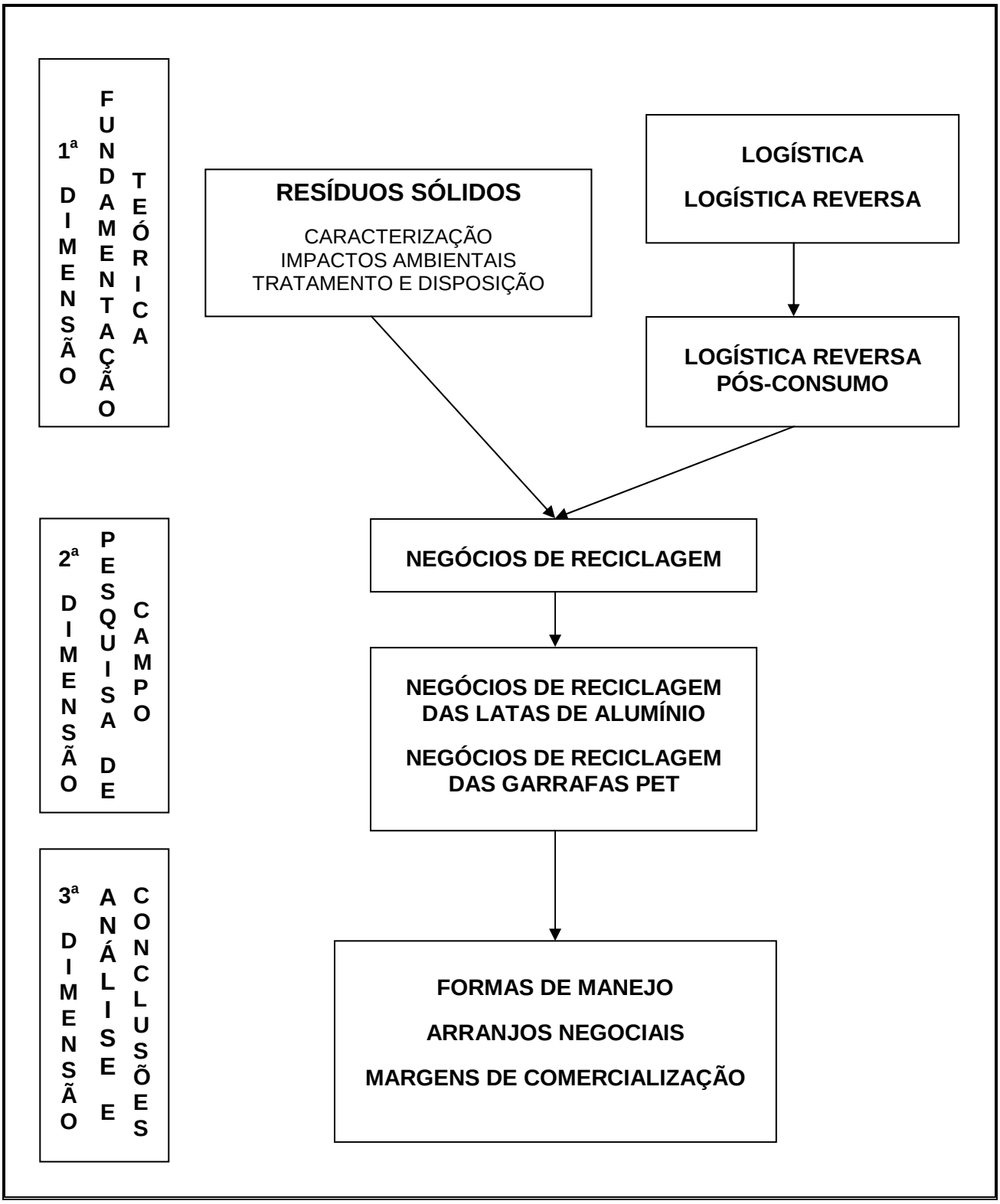

Figura 1 - Análise Metodológica Tridimensional

Dois desses três parâmetros sugeridos por Caldas (2003) podem-se considerar aqui atendidos:

a) Buscou-se confrontar as práticas locais de reciclagem na região da Baixada Santista com as de outras regiões do país, bem como em países mais desenvolvidos;

b) Focou-se a temática do trabalho nos negócios de reciclagem pelo comprometimento ambiental presente e futuro, que se observa quando estes não se estabelecem, assunto de importância, para uma região com atrativo turístico como é o caso da Baixada Santista.

Cooper e Schindler (2003) estabelecem que os estilos de pensamento são perspectivas pela qual se vê e se interpreta o mundo em que se vive e influenciam no julgamento pelo qual se aceita aquilo que parece verdadeiro, assim como nos critérios aplicados para endossar as informações relevantes para a situação em questão. Segundo esses autores, o método científico é a principal maneira empregada na confirmação de informações empíricas apesar de existirem outros meios, tais como: o idealismo e racionalismo.

Os diversos métodos de pesquisa como: o levantamento de dados, experimentação ou os estudos de caso, representam estratégias que, pela forma de coletar e analisar evidências de dados empíricos, apresentam vantagens e desvantagens (DONAIRE, 1997). Para Yin (2001), os pontos positivos e negativos são particulares a cada método e dependem na sua essência de três fatores:

a) tipo de questionamento da pesquisa;

b) controle existente sobre eventos comportamentais;

c) ênfase em fenômenos históricos versus fenômenos contemporâneos.

Este trabalho segue a metodologia de estudo de caso, porque busca a compreensão de fenômeno social e organizacional (YIN, 2001). Analisa, ainda, o fenômeno social da sustentabilidade ambiental por meio dos negócios de reciclagem, bem como a estrutura organizacional que se faz presente nesses empreendimentos.

Caracteriza-se a adequabilidade dessa metodologia pelo objeto do estudo ser área de negócio particular - latas de alumínio e garrafas plásticas PET - pela contemporaneidade do assunto em gestão de resíduos sólidos e pela existência de base teórica consolidada sobre o tema logística reversa pós-consumo (item 6).

A metodologia estudos de caso é, ainda, aqui reforçada, pela identificação em sua estratégia de planejamento, de questionamentos na forma de “como“ e “porquê” sobre um evento contemporâneo pouco controlável (YIN, 2001). As perguntas “como” e “porquê” permitiram analisar os arranjos de negócios da reciclagem de latas de alumínio e garrafas plásticas PET, eventos atuais não controláveis por meio da atividade pesquisa.

Buscaram-se os fatores envolvidos na área de negócio das latas de alumínio e das garrafas PET e de como estão interligados, pela identificação de seus conceitos e argumentos. Deve-se ressaltar que este trabalho não estabelece teorias, sua fundamentação em referências, dados, diagramas e hipóteses, são itens que não definem uma teoria (SUTTON, 2003).

Apesar do estudo de caso estar disseminado como instrumento de pesquisa, existem, ainda, preconceitos quanto a sua utilização, tais como: ausência de rigor metodológico, estruturação frágil para levar a uma teoria científica, tempo gasto na sua realização e dificuldade de confirmação prática das informações coletadas (DONAIRE, 1997).

Quanto à fragilidade teórica científica, Donaire (1997) argumenta que o objetivo maior do estudo de casos é chegar a generalização analítica teórica com foco pré-estabelecido e não extensiva ao todo da qual a amostra foi selecionada.

Para Yin (2001), o preconceito que existe sobre a metodologia de estudo de caso quanto ao tempo gasto na sua realização está relacionado ao modo como este era feito no passado, fato que pode ser superado por adequado planejamento e desenvolvimento dos trabalhos. Relacionado ao fator tempo, também, está a confusão feita entre esta metodologia e o método específico de coleta de dados para estudos etnográficos e os de observação participante. Yin considera esta metodologia complexa e posiciona-se de maneira diversa aos que a consideram de fácil realização (YIN, 2001).

Pressupõe-se, então, que este estudo fundamenta-se em uma metodologia empírica cuja coleta de informações factuais sobre relacionamentos hipotéticos possa auxiliar a análise da gestão de resíduos sólidos sob o ponto de vista do negócio. A escolha do método de estudo de caso limitou à possibilidade de aferir se os arranjos de negócios observados na pesquisa são práticas comuns a todas as organizações voltadas à reciclagem na região, visto que a análise ficou circunscrita a reciclagem das latas de alumínio e das garrafas PET.

Considera-se este trabalho de caráter exploratório de análise multicasos e compreendem, analiticamente, as etapas básicas, a saber:

<u>Fundamentação Teórica</u>

- Levantamento do estado da arte do tema reciclagem de alumínio e embalagens plásticas PET realizados por consulta a publicações e pela pesquisa junto a páginas especializadas, via *Internet.*

Pesquisa de Campo

- Caracterização dos recicladores de latas de alumínio e embalagens plásticas PET existentes na Baixada Santista.
- Desenvolvimento de estrutura de entrevista para levantamento de dados.
- Realização de estudo piloto para confirmar e complementar os itens relevantes das entrevistas de levantamento de dados.
- Aplicação dos questionários de pesquisas, conforme roteiro básico de semi-estruturado (Apêndice A), diretamente aos responsáveis de organizações selecionadas da Baixada Santista (Anexos A e B), dedicados à reciclagem das latas de alumínio e das garrafas PET.

Análise dos Resultados e Conclusões

- Análise dos dados coletados, de modo a se identificar formas de ação de indivíduos e organizações quanto ao seu comportamento no arranjo de negócios de reciclagens de latas de alumínio e garrafas plásticas PET.

A coleta de informações, aliadas aos dados gerados pelas entrevistas com recicladores específicos, permitiu a elaboração de relatórios com análise das cadeias de distribuição das latas de alumínio e das garrafas PET. Posteriormente, esses relatórios passaram por análise cruzada de suas informações para constatação de características diferenciadas ou comuns aos negócios e às cadeias focadas, análise de referenciais teóricos e possibilidade de aplicações na busca de consolidação e continuidade dos processos de reciclagem em questão. A consolidação e registro dessas análises compuseram o relatório final do trabalho.

4.1 Caracterização da Região de Estudo

A região metropolitana da Baixada Santista constituída em 30 de julho de 1996 (Lei Complementar nº 815) é integrada por nove municípios: Bertioga, Cubatão, Guarujá, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe, Praia Grande, Santos e São Vicente. Ocupa área de 2.373 km^2, menos de 1% área do estado (Tabela 1) e é a terceira maior região do Estado de São Paulo em termos populacionais (1,5 milhão), número que dobra no período de férias (EMPLASA, 2005).

O estudo Cidades Sustentáveis (BEZERRA, 2000) aponta a Baixada Santista como a primeira macro-metrópole do sudeste brasileiro, por sua interligação com as regiões metropolitanas de São Paulo e Campinas, com as cidades de Sorocaba, São José dos Campos e demais cidades do Vale do Paraíba.

Pela Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE), a Baixada Santista apresenta indústria altamente especializada em refino de petróleo (a Refinaria Presidente Bernardes se localiza em Cubatão) e na metalurgia básica (a Cia. Siderúrgica Paulista – COSIPA, também, em Cubatão). Com relevância para a região, mas com participação reduzida no total do Estado, encontra-se a indústria química, também em Cubatão, que se vale da produção da refinaria para a obtenção de insumos básicos à sua produção. O Porto de Santos favorece a existência de serviços que aparecem em volume maior que a atividade industrial (3% dos serviços e comércio do Estado).

Isso se deve, à característica do município de Santos de pólo comercial de todo o litoral e, principalmente, ao Porto que permite uma série de atividades de apoio ao setor de serviços, como agências de viagens, serviços de corretagem, logística de transporte e reparação de contêineres. Também no setor de serviços da Baixada, possuem importância, em relação ao total do Estado, os segmentos de atividades de lazer, cultura, alojamento e alimentação, ligados à atividade turística da região.

Tabela 1 – Caracterização Territorial e Populacional das Regiões Metropolitanas do Estado de São Paulo com Destaque para a Baixada Santista.

Região	**Área (em Km²)**			**População**		
	Total	**Estado (%)**	**Brasil (%)**	**Habitantes**	**Estado (%)**	**Brasil (%)**
Brasil	8.547.404	-	-	169.799.170	-	-
Estado de São Paulo	248.809	-	2,91	37.032.403	-	21
Regiões Metropolitanas	14.097	5,67	0,16	21.693.671	58,6	12
São Paulo	8.051	3,24	0,09	17.878.703	48,3	10,5
Campinas	3.673	1,48	0,04	2.338.148	6,3	1,4
Baixada Santista	**2.422,8**	**0,97**	**0,03**	**1.476.820**	**4**	**0,87**
Bertioga	491,7			30.039		
Cubatão	142,3			108.309		
Guarujá	142,6			264.812		
Itanhaém	599,0			71.995		
Mongaguá	143,2			35.098		
Peruíbe	326,2			51.451		
P. Grande	149,1			193.582		
Santos	280,3			417.983		
S. Vicente	148,4			303.551		

Fonte: Censo Demográfico IBGE – 2000.

As atividades industriais e portuárias, bem como as ligadas ao comércio, serviços e turismo, conferem reflexos regionais e respondem por Produto Interno Bruto (PIB) de US$ 7,4 bilhões que correspondem à renda *per capita* de US$ 5.023.

A Baixada Santista, por possuir patrimônios naturais de atratividade turística, (praias, montanhas e a Mata Atlântica) apresenta desafio de outra magnitude relativamente aos problemas de sustentabilidade de suas cidades. Isto ocorre por ser a região alvo de súbitos aumentos de população durante os períodos de férias (EMPLASA, 2005) o que provoca incremento do número de usuários de água, esgoto, ruas, comércio, praia e demais espaços públicos de serviços, assim como de moradias em face da proximidade com a metrópole de São Paulo, para a qual serve como área de lazer.

Embora os turistas possam levar renda para o comércio local e para os habitantes permanentes, o consumo do lugar, o congestionamento, a depredação e o rebaixamento da qualidade de vida podem, também, ocorrer e, por vezes, por em risco de forma definitiva, a sustentabilidade do desenvolvimento, levando ao gradual abandono da cidade por parte dos turistas que passam a freqüentar outra localidade (FOLADORI, 2001). Os resíduos sólidos estariam entre os itens contribuintes dessa ameaça em face de sua visibilidade degradante (LEITE, 2003) e possível gerador de enchentes (VIEIRA, 2004).

Os resíduos sólidos na Baixada Santista de acordo com sua origem, conforme estabelece a NBR 1004 – Resíduos Sólidos (ABNT, 2004), podem ser classificados em três grupos: a área industrial, o Porto de Santos e a área urbana. Na área industrial política ambiental do governo federal e estadual (BRASIL, 1998; ESTADO DE SÃO PAULO, 1976), levou aos geradores desses resíduos a estabelecer destinação final desses materiais que podem ou não apresentar estratégias de revalorização.

O Porto de Santos por ser zona fronteiriça de intercâmbio comercial com outros países é porto de controle sanitário e tem legislação própria sobre disposição de resíduos sólidos, aí gerados. De acordo com a Agência Nacional de Controle Sanitário – ANVISA, portos, assim classificados, devem dispor de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (Resolução RDC nº 217, de 13 de dezembro de 2002).

Análise da disposição dos resíduos sólidos domiciliares nos municípios da Baixada Santista com base no Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares: relatório de 2003 e 2004 da CETESB registra que no ano de 2000, quatro dos nove municípios da Baixada (44%) em situação ambiental adequada, conforme critério dessa organização, situação que evolui para cinco municípios (55,5%) no ano de 2004 (Tabela 02).

Os inventários registram que todos os municípios da região assumiram com a CETESB, Termos de Ajustamento de Conduta (TAC's), títulos executivos extrajudiciais com objetivo de adequar ambientalmente suas instalações e a destinação de resíduos. Esse acordo, além de metas ambientais, visava, também, impedir o acesso de catadores ao local dos aterros por questões de segurança (acidentes com máquinas) e de saúde, situação ainda presente no ano de 2000 em 3 dos 9 municípios da região (33%), com agravante de que em 2 deles (22%) se registraram crianças menores de quatorze anos. No relatório de 2004, não há menção ao número de catadores presentes nos aterros classificados como inadequados pela CETESB e registra-se que 3 dos municípios citados em 2000, um deles (Praia Grande) passou a condição de adequado no ano de 2004.

Os dados relativos ao ano 2000, relatório de 2003, registram que cerca de 1,4 milhão de metros quadrados da região são ocupados com aterros, 0,06% do território e observa-se que em 2004, quatro (44%) municípios destinavam seus resíduos domiciliares para outros locais que não seus próprios territórios. Dois (22%) deles para região fora da Baixada Santista e outros dois faziam uso de aterro sanitário de município da própria Baixada (Tabela 2).

Tabela 2 – Caracterização dos Aterros dos Municípios da Baixada Santista

Município	**População**	**Área do município (km^2)**	**Área Ocupada pelo Aterro (m^2) - 2000**	**Avaliação CETESB 2000**	**Avaliação CETESB 2004**
Bertioga	30.039	491,7	(1)	Adequado	Adequado
Cubatão	108.309	142,3	(1)	Adequado	Adequado
Guarujá	264.812	142,6	116.135	Controlado	Controlado
Itanhaém	71.995	599,0	50.000	Inadequado	Inadequado
Mongaguá	35.098	143,2	50.000	Inadequado	Inadequado
Peruíbe	51.451	326,2	99.636	Controlado	Controlado
P. Grande	193.582	149,1	(2)	Inadequado	Adequado
Santos	417.983	280,3	1.074.563	Adequado	Adequado
S. Vicente	303.551	148,4	(2)	Adequado	Adequado
Total	**1.476.820**	**2.422,8**	**1.390.334**	**-----**	**-----**

Fonte: Censo Demográfico IBGE – 2000 e Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares (CETESB, 2004 e 2005).

Observações:
(1) Os resíduos são encaminhados ao aterro do município de Santos.
(2) Os resíduos são encaminhados a outro município do Estado (Mauá).

O Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares: relatório de 2003 (CETESB, 2004), não traz qualquer menção a programas de reciclagem promovidos por políticas públicas. No entanto, registre-se que estas políticas já se fazem presente na Baixada Santista por meio da coleta seletiva implementada em alguns municípios como: Santos, São Vicente, Guarujá e Praia Grande (ROBLES, L.T. e LA FUENTE, J. M., 2003). Essas políticas apresentavam objetivo mais social e propiciavam uma fonte de renda a pessoas sem qualificação profissional do que, propriamente, um enfoque de negócio.

4.2 Desenvolvimento do Trabalho

Para o desenvolvimento deste trabalho exploratório de análise multicasos foram seguidos os passos estabelecidos de acordo com o roteiro que se segue:

- Levantamento do estado da arte do tema reciclagem de alumínio e embalagens plásticas PET realizados por consulta em publicações e de pesquisa junto a páginas especializadas, via *Internet*.
- Localização dos recicladores de latas de alumínio e garrafas plásticas PET existentes na Baixada Santista. Os Anexos A e B mostram os agentes identificados.
- Desenvolvimento de estrutura de entrevista semi-aberta, para levantamento de dados, com perguntas investigativas e de mensuração dos negócios destacados pelo levantamento. Essa estruturação baseou-se na metodologia de Cooper e Schindler (2003) (item 4.3) e as etapas de desenvolvimento representam-se na Figura 3.
- Realização de estudo piloto para validação e confirmação dos quesitos da entrevista de levantamento de dados, relevantes, conforme os objetivos do estudo. O Apêndice A apresenta o resultado dessa aferição.
- Realização de entrevistas semidirigidas, segundo o roteiro do Apêndice A, com as organizações restritas à Baixada Santista e identificadas como agentes participantes dos elos iniciais (Figura 2) das cadeias de reciclagem das latas de alumínio e das garrafas PET (Anexos A e B).

- Análise dos dados coletados de modo a caracterizar os canais de movimentação e formas de ação de indivíduos e organizações quanto ao seu comportamento nos arranjos de negócios estabelecidos.

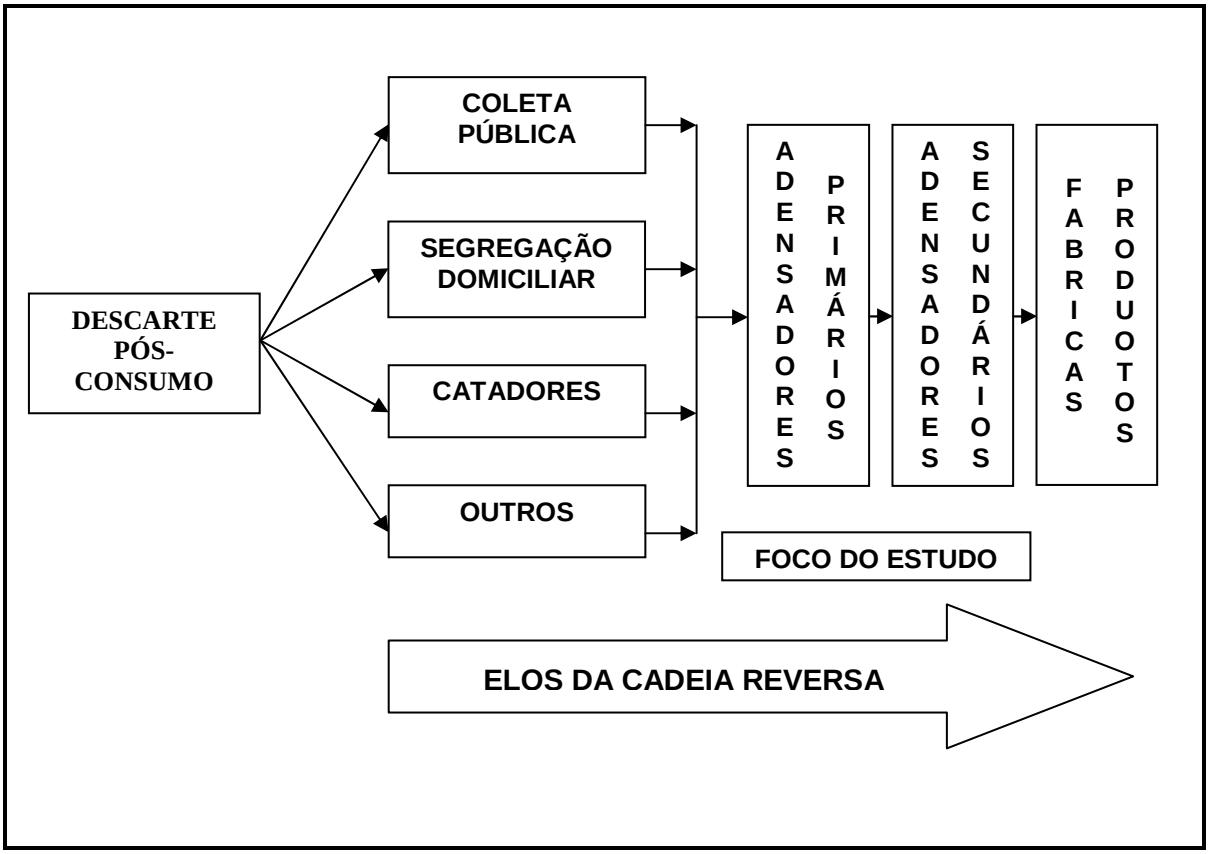

Figura 2 – Delimitação do Estudo nas Cadeias de Reciclagem das Latas de Alumínio e Garrafas PET.

4.3 Estruturação das Entrevistas

A hierarquia da questão de pesquisa em administração é, segundo Cooper e Schindler (2003), a base para o desenvolvimento de um instrumento bem sucedido. O processo de passar do problema gerencial ao questionamento específico de análise possui de acordo com esses autores quatro níveis, discriminados como segue:

- Questão administrativa – qual o problema que o administrador quer responder?
- Questão de pesquisa – interpretação da pergunta baseada em fatos que o pesquisador deve responder e contribuir para a solução da questão administrativa.
- Questões investigativas – questões específicas que o pesquisador deve responder para fornecer subsídios à questão de pesquisa.
- Questões de mensuração – perguntas que os participantes das entrevistas devem responder ao pesquisador e serão trabalhadas de modo a juntar informações e resolver ao questionamento inicial.

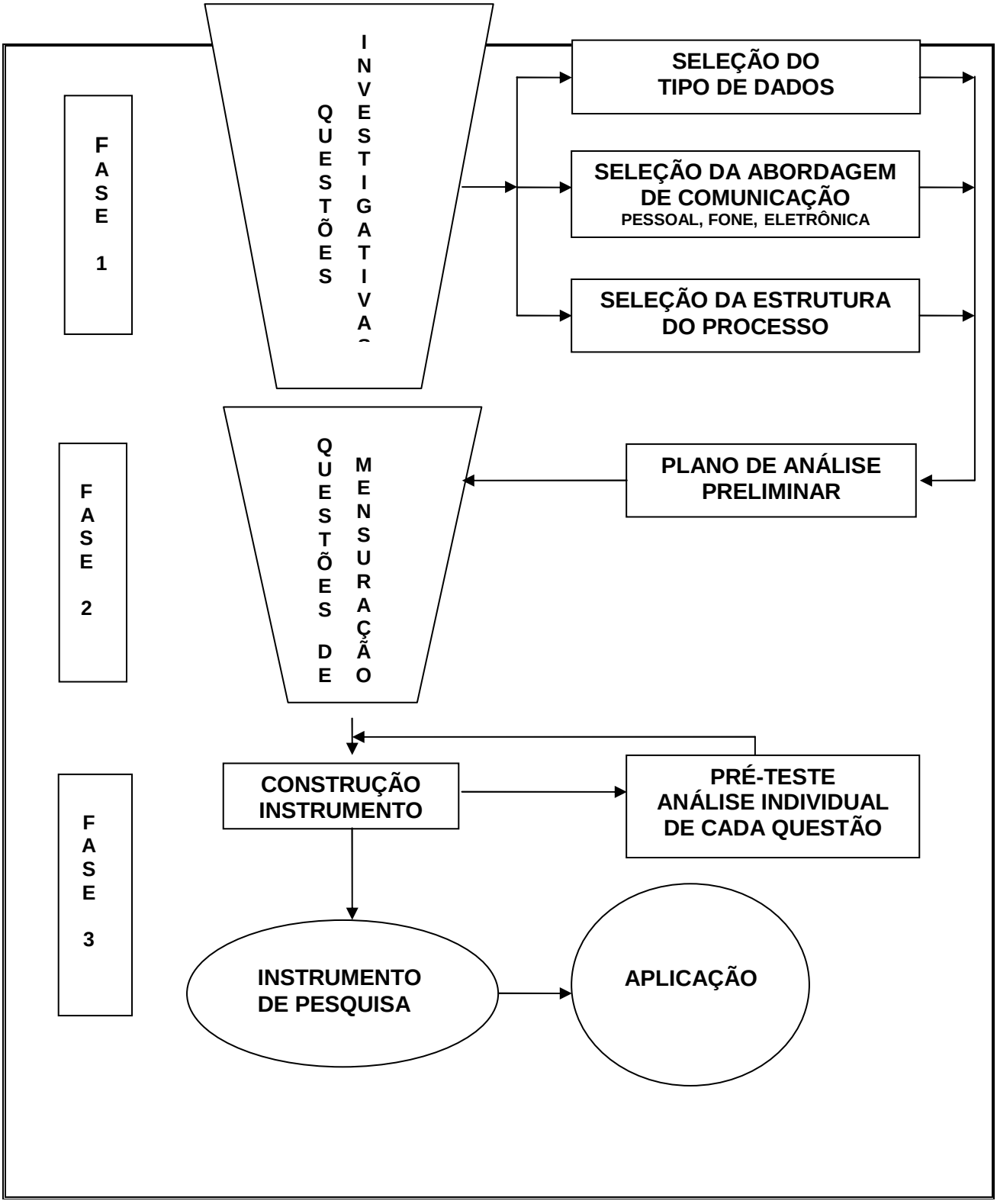

Figura 3 – Etapas do Desenvolvimento do Instrumento de Pesquisa

Subseqüente, a fixação do objeto da investigação - negócios de reciclagem - a coleta de dados investigativos e de mensuração para o desenvolvimento deste estudo foi estruturada entrevista que se baseou na proposta de Cooper e Schindler (2003). A Figura 3 mostra as etapas de desenvolvimento dessa entrevista cuja configuração final apresenta-se no Apêndice A.

Os tópicos que seguem mostram os questionamentos abordados nas entrevistas e buscam as informações para análise dos objetivos propostos:

- Caracterização da organização de reciclagem - para verificar o grau de formalidade ou informalidade presentes nesses empreendimentos perante a legislação.
- Questões investigativas - com enfoque no levantamento das etapas do processo presente na organização, de modo a se caracterizar qual a atividade desenvolvida e a posição do agente reciclador na cadeia de distribuição. Questionou-se, também, o material reciclado presente na cadeia de distribuição.
- Questões investigativas - para análise de problemas estruturais que atrapalhem a atividade, bem como perspectivas de crescimento sustentado foram incluídas.
- Questões de mensuração - para avaliação das margens de comercialização da atividade e das quantidades movimentadas.
- Na abordagem da cadeia de distribuição, procurou-se verificar o grau de gestão presente no processo, o nível de comunicação entre os participantes da cadeia e existência de prestação de serviços junto ao processo.

4.4 Amostra Intencional

A seleção das organizações para aplicação das entrevistas foi feita com base no cadastro da associação Compromisso Empresarial Para Reciclagem (CEMPRE). Essa associação, fundada em 1992, sem fins lucrativos, localiza-se na cidade de São Paulo, dedica-se à promoção da reciclagem e é mantida por empresas privadas de diversos setores. Seu trabalho, objetiva conscientizar a sociedade sobre a importância da redução, reutilização e reciclagem de resíduos domiciliares, por meio de publicações de orientações sobre a estruturação de negócios voltados à reciclagem, pesquisas técnicas, seminários e oferta de bancos de dados sobre a questão.

Nos Anexos A e B, são transcritos os endereços dos recicladores das latas de alumínio e garrafas PET, localizados na Baixada Santista e cadastrados junto ao CEMPRE. O Quadro 1 apresenta a localização desses negócios na região. A menção da associação CEMPRE como origem do endereço de contato foi um facilitador de acesso e abertura para as entrevistas.

Município	**Negócios de Reciclagem da Baixada Santista Cadastrados no CEMPRE**		
Bertioga	Amorim		
Guarujá	Cooperben		
Mongaguá	Divisa		
Praia Grande	Alboreda		
Santos	Iguatemi		Recimar
São Vicente	Barros	Paco	Recyclo
Total de Entrevistas	Nove		

Quadro 1 – Empreendimentos de Reciclagem na Baixada Santista.
Fonte: CEMPRE, (2004)

As entrevistas foram agendadas por meio de contato telefônico e não ocorreram problemas para sua realização. Uma das organizações quando do contato inicial, informou não estar mais envolvida na atividade de reciclagem e indicou outra para a qual transferira seu negócio e que concordou com a entrevista.

Observa-se que anteriormente ao uso do cadastro do CEMPRE, em contatos telefônicos com os setores de meio ambiente das Prefeituras de Santos, São Vicente e, também, com a CETESB, foi dito não existir relação dos negócios de reciclagem da região.

O desenvolvimento de um trabalho de pesquisa acaba por apresentar algum tipo de limitação, sejam essas de aspecto metodológico, sejam por restrição quanto ao foco estabelecido. No aspecto escopo, este trabalho está voltado aos negócios de reciclagem das latas de alumínio e garrafas PET, assim como a opção metodológica de estudos de caso impôs a impossibilidade de generalização dos dados e análise, para todos os empreendimentos de reciclagem da Baixada Santista. Recursos humanos e de tempo fundamentam esta colocação.

As entrevistas realizaram-se com os proprietários ou sócios gerentes das organizações de reciclagem em função da abordagem do estudo ser o de caracterizar o negócio com foco em suas atividades. O período de realização destas iniciou-se em outubro de 2004 e foi concluído em fevereiro de 2005.

5 Técnicas de Disposição e Tratamento de Resíduos Sólidos

Na busca de apresentar princípios de funcionamento e comprometimento ambiental, discute-se, a seguir, algumas técnicas consolidadas de disposição e tratamento de resíduos sólidos domiciliares: aterros sanitários, incineradores, compostagem e a reciclagem.

Aterros Sanitários

Aterros sanitários são locais onde os resíduos sólidos são mantidos confinados sem causar maiores danos ao meio ambiente. É a técnica em que o resíduo domiciliar é comprimido por máquinas que diminuem seu volume, em área preparada e tratada para esse fim, com coleta da água de chuva e do líquido resultante da decomposição orgânica, o chorume. No local, o resíduo sólido é movimentado, espalhado e amassado sobre o solo para promover sua compactação. Posteriormente, é coberto por camada de terra que minimiza odores, evita incêndios e impede a proliferação de vetores biológicos como insetos e roedores. A compactação objetiva reduzir a área ocupada e prolongar a vida útil do aterro e com a firmeza do terreno possibilitar uso futuro para outros fins (RODRIGUES E CAVINATTO, 2000).

Esta solução deve ser encarada com reservas ao se verificar o que ocorreu nos Estados Unidos da América e em países europeus, em face à área ocupada

pelo aterro, bem como pelo possível comprometimento ambiental de alguns resíduos.

Rogers e Tibben-Lembke (1998) registram pesquisa realizada em 1880, nos Estados Unidos da América, que apenas 43% das maiores cidades daquele país dispunham de algum tipo de coleta de lixo. Esses autores registram que posteriormente, nos anos 30, essa coleta alcançou 100%, e o destino dado ao material foi, primeiramente para aterros, que evoluíram para aterros sanitários ao final da década em face da contaminação de lençóis freáticos.

Esse estudo registra, também, que subseqüentes restrições de descarte de diferentes materiais e de adequação ambiental levaram, mais recentemente, (década de 90) ao fechamento de vários aterros norte-americanos. Desta forma, o destino final de resíduos sólidos, por esse meio, continua a ganhar restrições legais, pelas quais se proíbe a disposição de materiais tais como: eletrodomésticos da linha branca, equipamentos de som, televisores, máquinas copiadoras, computadores, automóveis e baterias. Rogers e Tibben-Lembke (1998) registram, ainda, que proibição similar acontece na Europa em que vigora lei e responsabiliza fabricantes de certos produtos a dar destino a esses ao atingir o fim de sua vida útil, de modo a limitar a quantidade destinada aos aterros sanitários.

Incineração

O processo de incineração reduz o volume e a massa dos resíduos e atua, particularmente, sobre a matéria orgânica neles contido de modo a remover a água aí existente e transformar sustâncias sólidas que sejam combustíveis em gases, principalmente, o gás carbônico. Alguns sistemas de incineração fazem o aproveitamento da energia liberada para a geração de energia e contribuem, assim, com ganho pela transformação dos resíduos em energia.

A técnica de incineração apresenta pontos negativos, posto que ela não elimina a necessidade dos aterros sanitários, apenas reduz o volume a ser destinado, contribui para o efeito estufa por meio da geração de gás carbônico, pode ser emissora de material particulado (poeiras), gases sulfurosos e, também, de dioxinas ou gases nitrosos, conforme a temperatura em que operem (MACÊDO, 2002).

Compostagem

A compostagem é um processo biológico de decomposição da matéria orgânica contida em resíduos de origem animal ou vegetal. Sua aplicação sobre os resíduos domiciliares implica a separação prévia de plásticos, metais, vidros que podem ser reaproveitados. Esse processo tem como resultado final um produto - o composto orgânico - que pode ser aplicado ao solo para melhorar suas características, em substituição a fertilizantes industriais. Os rejeitos do processo são destinados a aterros sanitários (RODRIGUES E CAVINATTO, 2000).

Zacarias (2000) observa que se questiona a técnica da compostagem em função do custo do investimento e da qualidade do composto orgânico produzido pela possível contaminação com metais pesados, porque esta o torna inapropriado para a agricultura. Para Rodrigues e Cavinatto (2000), essa técnica é defendida pela quantidade de matéria orgânica nos resíduos domiciliares, cerca 55% (CEMPRE, 2004) e na possibilidade de reciclagem dos materiais não orgânicos.

Reciclagem de Resíduos Sólidos

Outra possibilidade de tratamento dos resíduos sólidos é a de reuso e de reciclagem de materiais. No reuso de materiais, um produto ou parte deste é reaproveitado sem a exigência de reprocessamento. Na opção da reciclagem materiais que seriam levados para aterros, são coletados, processados e re-manufaturados e dão origem a novos produtos que voltam a participar da cadeia produtiva (CLM, 1993).

O Cempre (2005) registra, no Brasil, a existência de negócios de reciclagem promovida por associações empresariais ou empresas isoladas, que vêem nesta alternativa uma maneira de reduzir custos de matéria prima ou de seus processos, preservar recursos para gerações futuras e em função do material reciclado, evitar ou reduzir emissões gasosas e efluentes líquidos.

A Tabela 3 mostra as técnicas, anteriormente, citadas aplicadas em diferentes países do mundo e permite uma comparação com o que ocorre no país. No Brasil, 60 a 70% dos resíduos domiciliares são destinados a locais abertos, alguns sem qualquer controle ambiental, os chamados lixões, não há incineradores com controle ambiental ou aproveitamento energético, 1,5% são destinados a compostagem e 8% à reciclagem (CEMPRE, 2004). Países europeus, Israel, Austrália e os Estados Unidos da América destinam seus resíduos sólidos domiciliares para aterros, fazem, também, uso de incineradores com aproveitamento de energia, da compostagem e da reciclagem. O percentual reciclado, no Brasil, é igual ao apresentado pelo Reino Unido (8%), mas inferior aos demais países relacionados (13 a 39%), exceção à Itália (3%) e México (2,4%).

Tabela 3 – Destino dos Resíduos Sólidos Urbanos (%) em 2002

PAÍS	ATERROS (*)	INCINERAÇÃO E GERAÇÃO ENERGIA	COMPOSTAGEM	RECICLAGEM
BRASIL	**60 - 70**	-	**1,5**	**8**
MÉXICO	97,6	-	-	2,4
ESTADOS UNIDOS	55,4	15,5	29,1 (**)	
AUSTRALIA	80	< 1	-	20
ISRAEL	87	-	-	13
REINO UNIDO	83	8	1	8
ITÁLIA	80	7	10	3
ALEMANHA	50	30	5	15
FRANÇA	48	40	12 (**)	
SUÉCIA	40	52	5	3
DINAMARCA	11	58	2	29
SUÍÇA	13	45	11	31
HOLANDA	12	42	7	39

Obs: (*) Inclui aterros sanitários e lixões. (**) Soma dos itens compostagem e reciclagem.

Fonte CEMPRE (2004).

6 A Logística Reversa

Aborda-se, aqui, a logística reversa e como os negócios de reciclagem a ela se inserem.

A logística é definida pelo *Council of Logistics Management* (2004), associação norte-americana dedicada ao estudo dessa atividade como:

> *"The process of planning, implementing, and controlling the efficient, cost effective flow of raw materials, in-process inventory, finished goods and related information from the point of origin to the point of consumption for the purpose of conforming to customer requirements."*

Por esta definição, a logística incorpora atividades de planejamento, controle de fluxo e de estoque de matérias primas e bens produzidos, de seu ponto de origem até o ponto de consumo, conforme especificações do cliente.

A atividade de reciclagem analisada dentro da gestão de resíduos inclui práticas de logística só que em uma maneira inversa: ao invés do fluxo dos materiais ser direcionado ao consumidor final ou cliente, é desses que o fluxo de materiais se inicia. A movimentação se dá de seu típico destino final, aí considerado sem utilidade, com o propósito de recuperar valor ou propiciar uma destinação ambientalmente segura ao material. A esse tipo de logística dá-se o nome de reversa a qual é definida por Rogers e Tibben-Lembke (1998) como:

> *"The process of planning, implementing, and controlling the efficient, cost effective flow of raw materials, in-process inventory, finished goods and related information from the point of consumption to the point of origin for the purpose of recapturing value or proper disposal."*

A origem no consumidor é, também, apontada por Giuntinu & Andel (1995) em sua definição de logística reversa. Esses autores a descrevem como sendo a gestão da organização de obtenção de recursos materiais com origem nos consumidores. Esses autores identificaram tendências direcionadoras e promotoras de necessidades da logística reversa nos processos ligados aos termos de garantia quando da venda de um produto, substituições de partes integrantes de produtos como medida preventiva a acidentes, os chamados *recalls*, aluguéis de curta duração, obsolescência de produtos, entre outras.

Desta forma, a logística reversa incorpora uma ampla gama de processos e atividades, tais como: a colocação de pedidos, recebimento, inspeção, armazenagem, instalações, transporte, controle de material, contabilidade, planejamento e serviços aos clientes.

O *Council Logistics Management* (CLM, 2004) define a logística reversa como a gestão logística de habilidades e atividades que envolvem: a redução, manuseio e disposição de resíduos perigosos e não perigosos com origem em embalagens e produtos. O processo inclui a distribuição reversa pela qual uma organização recolhe seus produtos usados, danificados ou com validade vencida e embalagens de consumidores finais, o que acarreta o fluxo de bens e informações na direção contrária às da logística normal (CLM, 1993).

Para Leite, (2003, p.18) a logística reversa agrega valores de diferentes tipos e a define como:

> “[...] área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações 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, legal, de imagem corporativa, entre outros”.

A incorporação da preocupação ambiental às atividades da logística reversa levou ao aparecimento da "*green logistics"*, (RODRIGUE, 2001; WARD, 2000) e existe diferenciação entre esta e a logística reversa.

Rogers e Tibben-Lembke (1998) posicionam que certas atividades da "*green logistics"*, entre elas a da reutilização de embalagens, podem ser classificadas como logística reversa, existindo outras diferentes. A mensuração dos impactos ambientais de diferentes meios de transporte, procedimentos para se obter a certificação ISO 14000, consumo de energia eficaz nas atividades logísticas, e o uso mais econômico de matérias são, de acordo com esses autores, atividades típicas da "*green logistics"*, mas não podem ser consideradas como logística reversa. Outro exemplo citado por esses autores seria o projeto de produto que incorpora menor uso de materiais com impacto ambiental, atividade que não se classificaria como logística reversa, porém se nesse projeto houvesse especificação de modo a permitir a reutilização do produto, este procedimento seria algo inerente à logística reversa.

Rogers e Tibben-Lembke (1998) posicionam-se que as atividades de logística reversa devem continuar a ser afetadas pelas crescentes considerações ambientais nos Estados Unidos da América e na Europa e relacionam entre outros motivos:

- Custos crescentes da operação e manutenção dos aterros sanitários;
- Regulamentações que impedem a destinação para aterros de diversos produtos;
- Considerações econômicas e ambientais para o uso de embalagens re-aproveitáveis por parte das organizações empresariais;
- Restrições ambientais que obriguem as empresas a retornar com os materiais usados na embalagem após entrega de seus produtos;
- Recolhimento de produtos por força legal, ao fim de sua utilidade, pelos fabricantes.

Igualmente, Leite (2003) posiciona que o processo de evolução da logística reversa estar, ainda, em curso em face das novas possibilidades de negócios motivadas por interesse empresarial, quer de cunho institucional ou econômico, princípios de proteção ambiental como o de *Extended Product Responsibility (EPR)*, legislações de incentivo ao uso de materiais reciclados como matéria prima e por considerações de desenvolvimento sustentável. Registra-se que, pelo conceito de *EPR,* cabe ao fabricante a responsabilidade do destino de seu produto após uso original. Esse conceito leva à geração de canais de distribuição reversos e foi adotado de maneira voluntária por empresas norte-americanas (ROGERS e TIBBEN-LEMBKE, 1998).

6.1 A Logística Reversa na Reciclagem de Materiais

A vida de um produto, do ponto de vista logístico, não termina quando chega ao consumidor. Produtos se tornam obsoletos, danificados, não funcionam ou deixam de ter utilidade para seu usuário e quando do descarte, deve existir preocupação para que estes não causem impactos ambientais. Essa adequação pode ser feita por re-inserção desse material ao ciclo produtivo ou dar ao material, caso não tenha utilidade, descarte ambientalmente seguro, situações que propiciam o estabelecimento de negócios fundamentados em cadeias de revalorização ou disposição do bem (LEITE, 2003).

Na logística reversa de revalorização de materiais, duas características se apresentam nos canais de distribuição: os canais reversos de ciclo fechado e os canais reversos de ciclo aberto. Nos canais reversos fechados, os materiais que percorrem a cadeia logística vão se constituir matéria prima para a fabricação do mesmo tipo de produto coletado (LEITE, 2003). Característico dessa natureza é a lata de alumínio de uso na embalagem de bebidas.

Os canais reversos de ciclo aberto apresentam materiais que, após percorrem o fluxo logístico reverso, levam à origem de produtos diferentes daqueles pós-consumidos.

A esta categoria se enquadra a embalagem PET para bebidas, que após emprego na embalagem de refrigerantes se incorpora ao ciclo produtivo como matéria prima da industria têxtil de fabricação: de cordas para amarrar lonas para cobertura de cargas em caminhões, cerdas para escovas, fibras para tapetes e enchimento de roupas, entre outras (LEITE, 2003).

Os mais diferentes resíduos são reciclados, alguns como a sucata ferrosa, o papel e papelão, são tradicionais e apresentam processos e negócios consolidados. Mais recentemente, tecnologias que proporcionam características de menor peso, maior segurança e menor custo (LEITE, 2003) desenvolveram materiais para as embalagens que passaram a ser usadas pela sociedade e levam a processos de gestão que geraram outros negócios, como é o caso da reciclagem das latas de alumínio e das embalagens plásticas de polietileno tereftalato (PET).

Particularmente às latas de alumínio para bebidas, o Brasil obteve em 2004, pela quarta vez consecutiva, a liderança como reciclador entre os países em que não há obrigatoriedade legal da reciclagem dessa embalagem (ABAL, 2005).

De acordo com o CEMPRE (2004), existe mercado para materiais reciclados e negócios funcionam com diferentes materiais de embalagem de produtos além do alumínio e plástico polietileno tereftalato: latas de aço, vidro, plásticos rígidos, filmes plásticos, embalagens cartonadas longa-vida, são alguns exemplos para os quais se observam canais reversos. Essa constatação da existência e sustentação desses mercados vai ao encontro da hipótese apresentada por Porter (1999) de que para o seu início houve a visão para o estabelecimento do negócio e sua continuidade se dá pela manutenção do consumo dos produtos gerados pela atividade.

A disposição de resíduos sólidos domiciliares em aterros sanitários, ainda, é meta a ser alcançada em todo o Brasil, posto que os dados do estudo Cidades Sustentáveis (BEZERRA, 2000) apontaram que 72% da destinação dos resíduos domiciliares eram inadequadas no ano de 2000. Tal situação não impede que se estabeleçam canais reversos de reuso ou reaproveitamento e antecipação às considerações legais que já se fazem presentes no Brasil, como é o caso da proibição da destinação de pneus de veículos a aterros, que forçou a implantação de canais reversos desse produto (RESOLUÇÃO CONAMA 258/1999 de 26 de agosto de 1999).

6.2 Cenários de Reciclagem no Exterior

A existência de legislação que obriga à reciclagem nem sempre estimula o aparecimento de negócios de reciclagem, conforme mostra a experiência internacional, notadamente, nos exemplos dos Estados Unidos da América e Alemanha, segundo se relata a seguir. Registram-se esses cenários de modo que quando se desenvolverem políticas nacionais, não se estabeleçam cadeias de distribuição reversas com objetivos meramente legais e que venham conflitar com as já existentes.

Nos Estados Unidos da América, a legislação que objetivou redução de resíduos sólidos com destino a aterros, estabeleceu-se a partir da década de oitenta e veio em resposta à pressão pública sobre problemas ambientais e provocou expansão da coleta e processamento de itens recicláveis (CLM, 1993).

As primeiras leis dessa época, nos Estados Unidos da América, focavam a coleta de itens recicláveis a partir de residências e provocaram excedentes de coletada superior a demanda e trouxeram como conseqüência queda de preços desses materiais nesse país o que prejudicou os negócios existentes (CLM, 1993). Em seqüência, outras leis foram promulgadas, de modo a corrigir a situação, com enfoque no estímulo ao emprego de materiais recicláveis, o que trouxe novas oportunidades para a área de logística (CLM, 1993).

A CLM (1993) registra que, anteriormente a essas legislações, a coleta de resíduos sólidos municipais consistia de grupos independentes com baixa tecnologia e cita como exemplo: os centros de coleta de vasilhames de bebidas patrocinados por industrias ou distribuidores e procurados pelos consumidores para receber créditos estabelecidos pela taxação dos vasilhames (*bottle bills*), imposto criado com objetivo de manter limpas as estradas norte-americanas; grupos voluntários de coleta de jornais para gerar fundos às entidades assistenciais; indústrias de reciclagem de papelão de embalagens e programas corporativos de reciclagem de papéis de escritório. Segundo o CLM (1993) entre 1988 e 1992 com a legislação de incentivo norte americana, o número de áreas para segregação de materiais reciclados cresceu mais de 500%.

Os programas municipais nos Estados Unidos da América propiciaram o desenvolvimento de cadeias de reversas de reciclagem de quatro estágios: coleta, separação, processamento e manufatura. Nessas cadeias, autoridades municipais ou organizações particulares podiam executar mais de uma dessas atividades (CLM, 1993):

- Estágio de coleta: a coleta para resíduos domiciliares e negócios de reciclagem diferem entre si na Estados Unidos da América. Resíduos domiciliares são coletados pelas municipalidades por meio de serviços próprios ou terceirizados, enquanto os negócios de reciclagem têm quase sempre a coleta de seus materiais realizados pelo setor privado (CLM, 1993).

- Estágio de separação: compõe-se do recebimento de materiais dos coletores ou diretamente dos geradores dos resíduos, aos quais pagam uma certa quantia ou estabelecem uma taxação pelo serviço, valores esses que variam conforme o tipo do material ou das condições de mercado (CLM, 1993). A separação pode ser exclusivamente manual ou fazer uso de imãs, sopradores, peneiras e outros dispositivos, conforme as características do material a ser reciclado.
- Etapa de processamento: essa etapa da cadeia promove algum beneficiamento aos materiais reciclados e transforma-os em matéria prima secundária para ser comercializada a terceiros. Este beneficiamento pode consistir na lavagem de plásticos, floculação, extrusão, peletização, remoção de tinta de papéis ou algum tratamento ao vidro (CLM, 1993).
- Etapa de manufatura: é a etapa da cadeia reversa em que a matéria prima virgem é misturada com aquela de origem secundária para fabricação de novos produtos. Na busca de diferenciação desses, alguns fabricantes fazem citação dessa característica com o objetivo de atrair consumidores por meio do apelo ecológico (CLM, 1993).

A legislação sobre resíduos do final da década de oitenta nos Estados Unidos da América trouxe ameaça às cadeias reversas de reciclagem estabelecidas anteriormente (CLM, 1993). Os programas que se desenvolveram na ocasião não se basearam em negócios e sim, de atender regulamentações ou desviar materiais dos aterros sanitários que se apresentavam saturados ou sem possibilidade de expansão.

Desta maneira, o componente preço era secundário e conflitava com os que desenvolviam seu empreendimento com objetivo de lucro (CLM, 1993). De modo a evitar esse conflito, a CLM (1993) considera que programas municipais e recicladores poderiam trabalhar em parceria, de modo que materiais recicláveis de menor valor pudessem ter seu aproveitamento subsidiado por aqueles de maior valor.

Conflito entre atendimento à legislação e negócios, também, observou-se na Alemanha com a promulgação de lei federal em 1991 (*GERMAN PACKING LAW,* 2004) e trouxe reflexos não só internos ao país como a outros países europeus e de outros continentes (ROGERS e TIBBEN-LEMBKE, 1998). Segundo esses autores, a motivação da lei foi o de resolver a saturação dos aterros naquele país e a inexistência de novas áreas para continuação desse processo de disposição. A lei alemã responsabiliza o fabricante pelo retorno da embalagem de seu produto e força o desenvolvimento de cadeias reversas, exclusivamente, para cumprimento legal sem qualquer preocupação com negócios ou lucratividade. Como o volume de material segregado foi superior à capacidade das empresas usuárias, os preços de mercado se reduziram drasticamente o que levou ao fechamento daqueles tradicionalmente estabelecidos (ROGERS e TIBBEN-LEMBKE, 1998).

O reflexo dessa política, externamente ao território alemão deu-se sobre outros países europeus, uma vez que os preços dos materiais reciclados naqueles passou a ser superior ao registrado na Alemanha. As políticas locais desses países foram negativamente afetadas, porque os usuários dos materiais reciclados passaram a buscá-los na Alemanha, ao invés de comprá-los em seu país.

Além do reflexo sobre os preços, a obrigatoriedade da coleta dos materiais reciclados levou a exportação desses para aterros na Ásia, fato que transferiu o problema ambiental apenas de local (ROGERS e TIBBEN-LEMBKE, 1998).

As repercussões da lei alemã se fizeram sentir sobre toda a comunidade européia o que gerou debates comerciais, diplomáticos e ambientais. Proposição de acordos internos à Comunidade Européia quanto ao uso de embalagens e requisitos sobre resíduos estão em debate e observa-se a proposta de restringir a exportação de resíduos a países europeus em que os custos de aterros sejam menores que os locais de origem desses resíduos (*GERMAN PACKING LAW*, 2004).

6.3 Perspectivas à Reciclagem no Brasil

O estímulo à formação de negócios de reciclagem poderá acontecer no Brasil, por iniciativa governamental, à semelhança do ocorrido nos Estados Unidos e Alemanha (CLM, 1993; ROGERS e TIBBEN-LEMBKE, 1998).

A página especializada da Internet "Portal Setor de Reciclagem" (2005) registra a existência, no Congresso Nacional, de 74 projetos de lei que abordam resíduos sólidos e aguardam tramitação.

Essas legislações, caso venham a ser aprovadas e regulamentadas, poderão propiciar o desenvolvimento de cadeias de distribuição reversas de reciclagem, como registrado nos Estados Unidos da América e Alemanha. Espera-se que a análise desses cenários internacionais de desenvolvimento e implementação de legislações de incentivo a reciclagem, nos países mencionados, possa contribuir, para que, aqui no Brasil, não ocorram as repercussões negativas lá registradas.

7 Negócios de Reciclagem

A compra de materiais reciclados ou produtos acabados fabricados com algum conteúdo reciclado poderá ter vantagens financeiras e ambientais (CLM, 1993). Matéria prima com origem em materiais reciclados é, geralmente, menos dispendiosa quando comparada a produtos virgens, pode trazer economia de energia, reduzir os custos de processamento (LEITE, 2003) e contribuir para a preservação de recursos naturais (CEMPRE, 2004). De acordo com o tipo do material reciclado, minimiza-se o impacto ambiental, porque se evitam emissões gasosas e efluentes líquidos o que contribui para a redução da poluição (MACÊDO, 2002).

Apresenta-se a seguir descrição dos processos de reciclagem das latas de alumínio e das garrafas PET, em que aspectos econômicos e ambientais, anteriormente, citados podem confirmar-se.

7.1 A Reciclagem das Latas de Alumínio

O uso de latas de alumínio na embalagem de bebidas ganhou destaque pelas características de maior facilidade no transporte e menor tempo para resfriamento do líquido ali condicionado, comparativamente, a outras embalagens (LEITE, 2003). Registra-se o uso das latas de alumínio, no Brasil, a partir do ano de 1990 e, além de suas características como embalagem, ganhou destaque a sistemática de logística reversa que se implementou com as latas após seu consumo.

Esta sistemática é apontada como exemplo de processo de reciclagem a ser seguido e observaram-se índices desta, desde o ano de 1991, portanto um ano após o início de sua aplicação na área de bebidas (LEITE, 2003).

A análise do fluxo produtivo das latas de alumínio apresenta quatro setores econômicos que se interligam nesse processo logístico. Andrade (2000) classifica esses setores em blocos de empresas, a saber: setor econômico concentrado, setor econômico semiconcentrado, o setor econômico misto e o setor econômico de empresas diferenciadas. No primeiro setor (setor econômico concentrado), encontra-se a siderurgia do alumínio em que o minério de alumínio (bauxita), após sua redução a forma metálica é entregue às empresas do setor semiconcentrado na forma de lingotes.

No semiconcentrado, encontra-se a atividade metalúrgica em que por laminação os lingotes de alumínio são transformados em chapas e que, posteriormente, seguem às empresas do setor econômico misto que promovem a transformação das chapas em latas. Apesar da classificação citada caracterizar o setor metalúrgico de semiconcentrado, no Brasil, no ciclo produtivo das latas de alumínio, encontra-se apenas uma empresa na atividade de produzir chapas de alumínio para a fabricação de latas para embalagem de líquidos.

Na seqüência do processo, as latas são encaminhadas ao setor de empresas diferenciadas, em que se enquadram as empresas de bebidas, promotoras do envase. Após o consumo das bebidas, as latas de alumínio adensadas por coletores e processadores iniciam uma cadeia reversa do tipo ciclo fechado pela qual estas voltam a ser re-inseridas ao ciclo produtivo por meio da produção de novas latas de alumínio (LEITE, 2003).

A reciclagem das latas de alumínio apresenta característica de equilíbrio dos fluxos direto e reverso (95,7% da produção foi reciclada em 2004 (CEMPRE, 2005)), reflexo segundo Leite (2003) da logística reversa que se estabeleceu, conjuntamente, pela cadeia produtiva direta e reversa das latas de alumínio. Os reflexos positivos, desse processo para a sociedade são inferidos do texto como segue:

- A extração do minério de alumínio – bauxita realiza-se a céu aberto e provoca impacto ambiental. Cada quilo de alumínio produzido implica a extração de cinco quilos de bauxita (ABAL, 2005) e torna, assim, a reciclagem do alumínio ou, particularmente, as latas produzidas com esse metal, prática de todo incentivável e coerente com o princípio da sustentabilidade ambiental.

- O consumo de energia na produção por via reversa é 95% menor que a via direta (ABAL, 2005). Esta diferença fez que a reciclagem de latas de alumínio proporcionasse, ao Brasil em 2002, uma economia de cerca de 1.700 Giga Watts por ano o que correspondeu a 0,5% de toda a energia gerada no país no ano de 2002 (CEMPRE, 2005).
- O processo de produção direta de alumínio libera gás carbônico que impacta o efeito estufa (MACÊDO, 2002) e, também, de ácido fluorídrico, agente químico que, conforme sua concentração no ambiente de trabalho, leva a insalubridade (BRASIL, 1977). Evita-se essa geração de compostos, não ambientalmente amigáveis, pela reciclagem das latas de alumínio.
- No aspecto social, a reciclagem propicia atividade econômica a pessoas de baixa qualificação profissional que atuam em conjunto com cerca de seis mil pontos de coleta de sucata de alumínio por todo o país (CEMPRE, 2005). Conforme a ABAL, permitiu-se com esta atividade em 2002, que mais de 150 mil pessoas vivam no Brasil, exclusivamente, da coleta de latas de alumínio, a uma remuneração mensal de dois a três salários mínimos.

Infere-se por dados mais recentes, que os resultados alcançados sejam melhores porque o percentual de latas recicladas, relativamente à produção, apresentou números de 85%, 87%, 89%, respectivamente, para os anos de 2001, 2002, 2003 e atingiu 95,7% em 2004, fato que colocou o país, pela quarta vez consecutiva em primeiro lugar entre os países recicladores de latas de alumínio para bebidas cuja prática não é obrigatória por lei (ABAL, 2005).

A cadeia reversa de ciclo fechado, implementada na reciclagem das latas de alumínio tem diferentes etapas desde a coleta pós-consumo até a revalorização na forma de novas latas que após outro envase de bebidas e seu consumo, voltam ao início dessa cadeia (ALCAN, 2005; TOMRALATASA, 2005). As diferentes etapas são apresentadas no texto a seguir:

- Compra do produto embalado nas latas de alumínio em pontos de venda.
- Descarte das latas de alumínio após consumo das bebidas. Por meio de coleta seletiva, coleta pública de lixo domiciliar ou segregação espontânea as latas são levadas a postos de coleta específicos ou recolhidas por catadores autônomos.
- Após coleta, as latas são adensadas e comercializadas a compradores de resíduos.
- Esses compradores atuam como intermediários para centros concentradores estratégica e, logisticamente, espalhados por todo o território brasileiro.
- Nesses locais, as latas são, integralmente, processadas (não há separação de partes) e prensadas em fardos.
- Os fardos são, então, transportados para centro de reciclagem.
- Nesses centros, as latas passam por processo de limpeza total, retirada de verniz, tinta e óleo e transformadas em alumínio líquido.
- Transferido em cadinhos para a área de re-fusão, o alumínio líquido é solidificado em forma de placas.
- As placas passam por processo de laminação e as chapas resultantes são formatadas em grandes bobinas que passam a ser matéria prima para fabricação de novas latas de alumínio.

- Na fábrica de bebidas, as latas de alumínio passam, novamente, pelo processo de enchimento.
- Após envase, as latas de alumínio voltam aos pontos de venda e com o consumo reiniciam o processo que não tem limite de repetição.

7.2 A Reciclagem das Garrafas Plásticas de Polietileno Tereftalato (PET)

PET é sigla que identifica a substância polietileno tereftalato, material termoplástico desenvolvido pelos químicos ingleses Whinfield e Dickson em 1941. A característica termoplástica, isto é, amolecimento e fusão do material por aquecimento, permitem re-processo, diversas vezes, pelo original ou por outro processo de transformação (ABIPET, 2005).

A transparência, resistência a impactos, maior leveza em relação às embalagens tradicionais, brilho intenso e impermeabilidade ao gás carbônico são vantagens apontadas para o polietileno tereftalato e conduziram à substituição do vidro em embalagens para refrigerantes (LEITE, 2003). O reconhecimento do material, quando em embalagens, pode ser feito pela gravação que existe na base dessas do número 1 ou da sigla PET(E) no centro de setas.

A análise do fluxo produtivo das embalagens plásticas PET apresenta três setores econômicos: setor econômico concentrado, setor econômico semiconcentrado e o setor econômico de empresas diferenciadas (ANDRADE, 2000). No setor econômico concentrado, está o setor petroquímico responsável pela produção do material plástico, a resina PET.

Fornecida na forma de granel sólido a resina é encaminhada às empresas do setor semiconcentrado, as indústrias de materiais plásticos em que ocorre a produção de garrafas. Posteriormente, as garrafas passam ao setor de empresas diferenciadas, no caso as empresas de bebidas.

Em função de seu porte, as empresa de bebidas podem produzir por si as garrafas plásticas a partir do fornecimento direto da resina PET pelo setor petroquímico (LEITE, 2003).

Após o consumo das bebidas aí envasadas, as garrafas PET são adensadas por coletores e processadores e iniciam a cadeia reversa do tipo ciclo aberto. Dessa forma, o material das garrafas recicladas volta ao ciclo produtivo na fabricação de fibras têxteis, cordas e cerdas em geral (LEITE, 2003). Observa-se que se desenvolveu nova aplicação de revalorização das garrafas PET pós-consumo, pela fabricação de tubulações para instalações de esgoto residencial. A tecnologia, para tal, foi desenvolvida por empresa brasileira com a participação de instituição educacional, a Universidade Federal de São Carlos (TUBOPET, 2005).

No Brasil, duas empresas aparecem como produtoras da resina PET (Rhodia-Ster Fibras e Resinas Ltda. e a Braskem S/A) e ocorre, ainda, a importação para atender a demanda (ABIPET, 2005). A empresa Rhodia-Ster tem como prática institucional à reciclagem da resina PET, por meio da empresa Recipet, que produz fibras têxteis a partir das embalagens de bebidas recicladas do material (RHODIA-STER, 2005).

A validade econômica da reciclagem de embalagens PET, segundo a ABIPET, é significativa por consumir 30% da energia necessária para a produção dessa matéria prima por via direta.

Lembra-se, ainda, que por ser um material de origem petroquímica, os impactos ambientais da produção direta levam à geração de gás carbônico e dioxinas. O gás carbônico é apontado como a principal causa do efeito estufa e as dioxinas são consideradas um poluente orgânico persistente (MACÊDO, 2002).

A ABIPET (2005) apresenta outro fator positivo da reciclagem de garrafas PET o fato de que ao ser re-encaminhadas ao setor produtivo, não prejudicam o processo de decomposição da matéria orgânica que ocorre nos aterros sanitários. Esse benefício acontece porque os plásticos provocam uma impermeabilização que dificulta a circulação de gases e líquidos com origem nos processos de decomposição da matéria orgânica e aumentam o tempo de retorno ao ciclo da natureza desses.

Benefícios sociais e econômicos são, igualmente, citados pela ABIPET (2005) pela geração de empregos e redução de custo. Os custos de produção com o material reciclado são da ordem de 30% menores ao se comparar com os processos que fazem uso da matéria-prima virgem.

Tabela 4 – Produção de Resina PET para Embalagens de Bebidas e Reciclagem

Ano	**Produção PET para Embalagens (toneladas)**	**Resina PET Reciclada (toneladas)**	**% Reciclada**
1994	80.000	13.000	19%
1995	120.000	18.000	25%
1996	150.000	22.000	21%
1997	185.700	30.000	16%
1998	223.600	40.000	18%
1999	244.800	50.000	20%
2000	255.100	67.000	26%
2001	270.000	89.000	33%
2002	300.000	105.000	35%
2003	330.000	141.500	43%

Fonte: ABIPET (2005)

A reciclagem das garrafas PET apresenta crescimento e alcançou o percentual de 43% em 2003 (Tabela 4), o que ultrapassou aqueles observados nos Estados Unidos da América (ABIPET, 2005).

Para Leite (2003), o índice de reciclagem das garrafas de PET é afetado por fatores logísticos como dispersão geográfica das garrafas pós-consumo, pela relação peso/volume ocupado e por se tratar de canal reverso de ciclo aberto. Leite observa, também, a influência sobre esse índice de fator econômico pela concorrência de preços por outros materiais o que leva a não remuneração correta dos elos dessa cadeia reversa.

Aspectos tecnológicos são outros fatores restritivos à expansão dos canais reversos das garrafas PET em face do investimento necessário, tecnologia diferenciada, relativamente, a outros materiais plásticos e perda da qualidade da resina após algumas reciclagens (LEITE, 2003).

Existem três processos de reaproveitamento da resina PET (ABIPET, 2005):

- Reciclagem química. Nesse processo, os componentes da resina de PET são separados e fornecem matéria-prima para solventes e resinas, entre outros produtos.
- Reciclagem energética. Por meio desse processo, a resina de PET serve como combustível na geração de energia elétrica (usinas termoelétricas), alimentação de caldeiras e altos-fornos.
- Reciclagem mecânica.

Dos três processos citados, no Brasil, a reciclagem mecânica é o que mais se emprega e compreende três etapas distintas (ABIPET, 2005):

- Recuperação: as embalagens recuperadas são prensadas, separadas por cor, para manter a uniformidade e facilitar o retorno ao mercado. A prensagem é fator logístico importante para o transporte das embalagens, porque as garrafas PET são leves, isto é, apresentam baixa relação peso/volume ocupado ou densidade aparente. Uma garrafa de volume 2 litros pesa 50 gramas ou densidade aparente de 25 gramas por litro.
- Revalorização: consiste da moagem das garrafas e resultam em flocos da resina PET que têm maior valor de mercado. Existe, ainda, a possibilidade de uma maior valorização pela produção de grãos da resina reciclada. Na forma de grãos, o material está mais concentrado, comparativamente aos flocos, otimiza o transporte e o desempenho na transformação subseqüente.
- Transformação: nessa fase, os flocos ou granulado da resina reciclada são transformados em um novo produto o que fecha o retorno ao ciclo produtivo.

A reciclagem da garrafa PET se inicia com o procedimento de amassá-la e torcê-la, sem ar e sem resíduos em seu interior. No caso de garrafas, a recolocação da tampa de rosca manterá uma boa vedação o que impede a entrada de ar. Se não houver tampa de rosca, basta torcer ou amassar a embalagem (ABIPET, 2005). Este é o procedimento recomendado e necessário, porque segundo essa fonte, ainda, não existe equipamento que promova a compactação das embalagens plásticas feitas a partir de PET.

Nas etapas de recuperação e revalorização, os contaminantes da resina PET reciclada são removidos para não comprometer a qualidade do produto final (ABIPET, 2005).

Nas garrafas de refrigerantes, esses contaminantes incluem os adesivos usados na fixação do rótulo à garrafa e outros plásticos de densidade similar, como é o caso do cloreto de polivinila (PVC), em uso tanto na fabricação de embalagens de envase de bebidas ou no rótulo dessas. O adesivo degrada a resina quando submetida à temperatura elevada, gerada no processo de extrusão, o que endurece e escurece o produto reciclado (CEMPRE, 2005).

Outro possível contaminante é o alumínio que existe em algumas tampas de embalagens de envase de bebidas. Na reciclagem da resina PET, esse é tolerado na concentração de até 50 partes por milhão (CEMPRE, 2005).

7.3 Comparação dos Canais Reversos das Latas de Alumínio e Garrafas PET

A reciclagem das latas de alumínio é cadeia de distribuição reversa de ciclo fechado e apresentou índice de reciclagem de 95,7% da produção de latas em 2004 (CEMPRE, 2005). Leite (2003) aponta, como contribuinte desse equilíbrio entre os ciclos produtivo direto e reverso, a logística reversa estabelecida por esses setores.

A reciclagem das latas de alumínio começou no Brasil em 1991, por iniciativa de empresa privada (ABAL, 2005) e transformou-se em exemplo de implementação da logística reversa de pós-consumo em que registram-se objetivos estratégicos, econômicos e ecológicos (LEITE, 2003).

A resina PET é aplicada, no Brasil desde 1988, na industria têxtil e de 1989 em diante, na produção de garrafas (LEITE, 2003), portanto, em data anterior às latas de alumínio. Quanto à reciclagem, registram-se índices dessa a partir do ano de 1994, isto é, cinco anos após o início da aplicação na embalagem de bebidas (ABIPET, 2005). Os dados de produção da resina para embalagem de bebidas e a quantidade reciclada estão na Tabela 4.

A cadeia de distribuição apresentada pela logística reversa das garrafas PET classifica-se como de tipo aberto, porque o material reciclado é utilizado para a produção de outros bens: fibras têxteis, cordas, cerdas, tubulações, ao invés de garrafas.

Observa-se a existência, no Brasil, de restrição sanitária que impede o uso do material reciclado na fabricação de novas garrafas para envase de bebidas (LEITE, 2003).

O índice de reciclagem das garrafas PET alcançou percentual de 43% em 2003 (ABIPET, 2005) e aparecem como restrições à expansão dessa cadeia de distribuição reversa, além da restrição sanitária, a relação peso/volume da garrafa, a concorrência de preços de outros materiais plásticos, a perda da qualidade pela presença de contaminantes e tecnologia diferenciada de reciclagem (LEITE, 2003).

Leite (2003) aponta que a quantidade reciclada de garrafas PET poderia alcançar valores maiores, caso houvesse estruturação logística entre os setores produtivo direto e reverso das garrafas PET.

Iniciativa de empresa de reciclagem trouxe experiência internacional (TOMRA, 2005), especificamente, para as cadeias reversas das latas de alumínio e garrafas PET e busca incentivar o consumidor nesse processo de reciclagem.

A empresa colocou máquinas automatizadas em parcerias com supermercados que permitem a troca das latas ou garrafas PET por cupons de compra. O equipamento oferece conveniência, fácil acesso, auto-atendimento, rapidez aos usuários e os itens coletados são, posteriormente, retirados pela empresa para seus centros de reciclagem.

Para as garrafas PET, a máquina realiza, ainda automaticamente, a separação por cor, procedimento necessário para garantir a qualidade da matéria secundária, assim gerada (item 7.2).

Caso esse tipo de iniciativa se generalize, a cadeia reversa das latas de alumínio e garrafas PET pós-consumo ficaria menor com a ligação direta entre o consumidor e o reciclador.

Particularmente, pode-se identificar um possível impacto para os catadores de rua, usualmente identificados, como beneficiados pelo processo de reciclagem pelas instituições ligadas a esses negócios: ABAL, ABIPET e CEMPRE, entre outras.

8 Apresentação dos Resultados das Entrevistas

No desenvolvimento do estudo, foram aplicadas nove entrevistas, conforme estruturação apresentada no item 4, durante o período de outubro de 2004 a fevereiro de 2005. Dos nove recicladores registrados no CEMPRE e escolhidos como objeto desta etapa do estudo, um deixou a atividade e indicou outro negócio de seu relacionamento para a entrevista.

Os registros das entrevistas são, aqui, apresentados em seqüência não cronológica e evitou-se a citação dos nomes dos empresários ou da organização visitada em face da informalidade observada em algumas delas, bem como na solicitação de não identificação por parte dos respondentes e uso estritamente acadêmico das informações. Tal solicitação foi acatada pelo autor.

Na individualização dos respondentes, usaram-se letras. As entrevistas não foram gravadas de modo a não inibir a espontaneidade dos respondentes.

Não obstante o número de empreendimentos entrevistados, relativamente pequeno (nove), as informações registradas permitiram observar coerência quanto à filosofia de trabalho e dificuldades encontradas. Diferenças apareceram, relativamente, ao porte dos negócios e das escolhas quanto aos tipos de materiais movimentados nas cadeias de reversas de reciclagem.

As cadeias reversas das latas de alumínio e garrafas plásticas tipo PET apresentam-se em cada etapa com diferentes atividades (ABAL (2004); ABIPET (2004); LEITE (2003); ROBLES, L.T. e LA FUENTE, J. M. (2003)). Estas foram aqui denominadas de elos e os respondestes às entrevistas, classificados de acordo com a atividade que desenvolviam, relativamente, as cadeias estudadas, independentemente do porte do negócio.

A caracterização dos recicladores, conforme os elos da cadeia reversa foi adotada neste estudo e objetivou mostrar as particularidades de cada cadeia analisada, de modo a evoluir da simples classificação de coletores de materiais (adensadores primários) ou promotores de algum beneficiamento (adensadores secundários). Essa estruturação é apresentada a seguir:

- Primeiro elo: Coleta individual (catadores de rua, famílias e instituições de prestação de serviço (escolas, comércio)). As cadeias das latas de alumínio e das garrafas PET ocorrem, simultaneamente, com igual atividade no local.
- Segundo elo: Coleta de materiais diversos por sucateiros, cooperativas de reciclagem e coleta seletiva. Estes, em geral, apenas separam o material que é recolhido pelo elo seguinte da cadeia. As cadeias continuam simultâneas e com igual atividade que é a de segregação dos materiais.
- Terceiro elo: Adensadores que promovem, algum, beneficiamento das latas de alumínio ou das garrafas PET. As cadeias passam a executar atividades diferenciadas, ainda, sem mudança de local:

Cadeia das latas de alumínio: separação das latas, verificação de contaminantes e eventual prensagem de acordo com padrão do comprador.

Cadeia das embalagens plásticas PET: separação das latas por cor e tipo do produto originalmente embalado, amassamento das embalagens e enfardamento.

- Quarto elo: As cadeias passam a ocorrer em locais diferentes, após compra do material reciclado por área de negócio específica (metais ou plásticos). Para a cadeia das garrafas PET, ocorre, ali, transformação dessas em matéria prima secundária, enquanto as latas de alumínio continuam a ser adensadas.

  Cadeia das latas de alumínio: ocorre a prensagem de acordo com o padrão do comprador.

  Cadeia das embalagens plásticas PET: os fardos são moídos em flocos, lavados e ensacados para envio às fábricas. Eventualmente, pode ocorrer a transformação em grãos o que aumenta a densidade do material reciclado (item 7.2).

- Quinto elo: As latas de alumínio transformam-se em matéria prima secundária. A resina com origem nas garrafas PET servem como matéria prima na geração de novos e diferentes produtos.

  Cadeia das latas de alumínio: os fardos com as latas são moídos, submetidos a processo de fusão e entregues em lingotes à fábrica de chapas.

Cadeia das embalagens plásticas PET: a matéria prima reciclada é transformada em fábricas têxteis ou de tubos em novos produtos diferentes das garrafas originais. Observa-se que as fábricas podem receber os fardos com as garrafas diretamente do terceiro elo da cadeia e promoverem por si a transformação em matéria prima secundária.

- Sexto elo: Só ocorre para a cadeia reversa das latas de alumínio.

  As chapas de alumínio dão origem a novas latas em fábricas específicas. As latas descartadas voltam a ser latas prontas para envase de novas bebidas. Após consumo e descarte da embalagem, reinicia-se a cadeia reversa de ciclo fechado das latas de alumínio.

Observa-se que além da diferenciação das cadeias quanto ao ciclo, aberto, para as garrafas PET e fechado, para as latas de alumínio, ocorre outra quanto ao desenvolvimento das cadeias, motivado pela densidade aparente dos materiais e com influência na logística de transporte dos materiais reciclados.

A densidade aparente é a relação entre a massa e o volume ocupado de um material e tem reflexo no transporte deste, porque quanto maior for essa densidade, maior a quantidade movimentada por veículo. Particularmente às cadeias estudadas, as garrafas PET apresentam densidade aparente menor que as latas de alumínio o que leva a ocorrência da etapa de prensagem, anteriormente, à das latas, de modo que por meio desse adensamento a quantidade transportada seja maior.

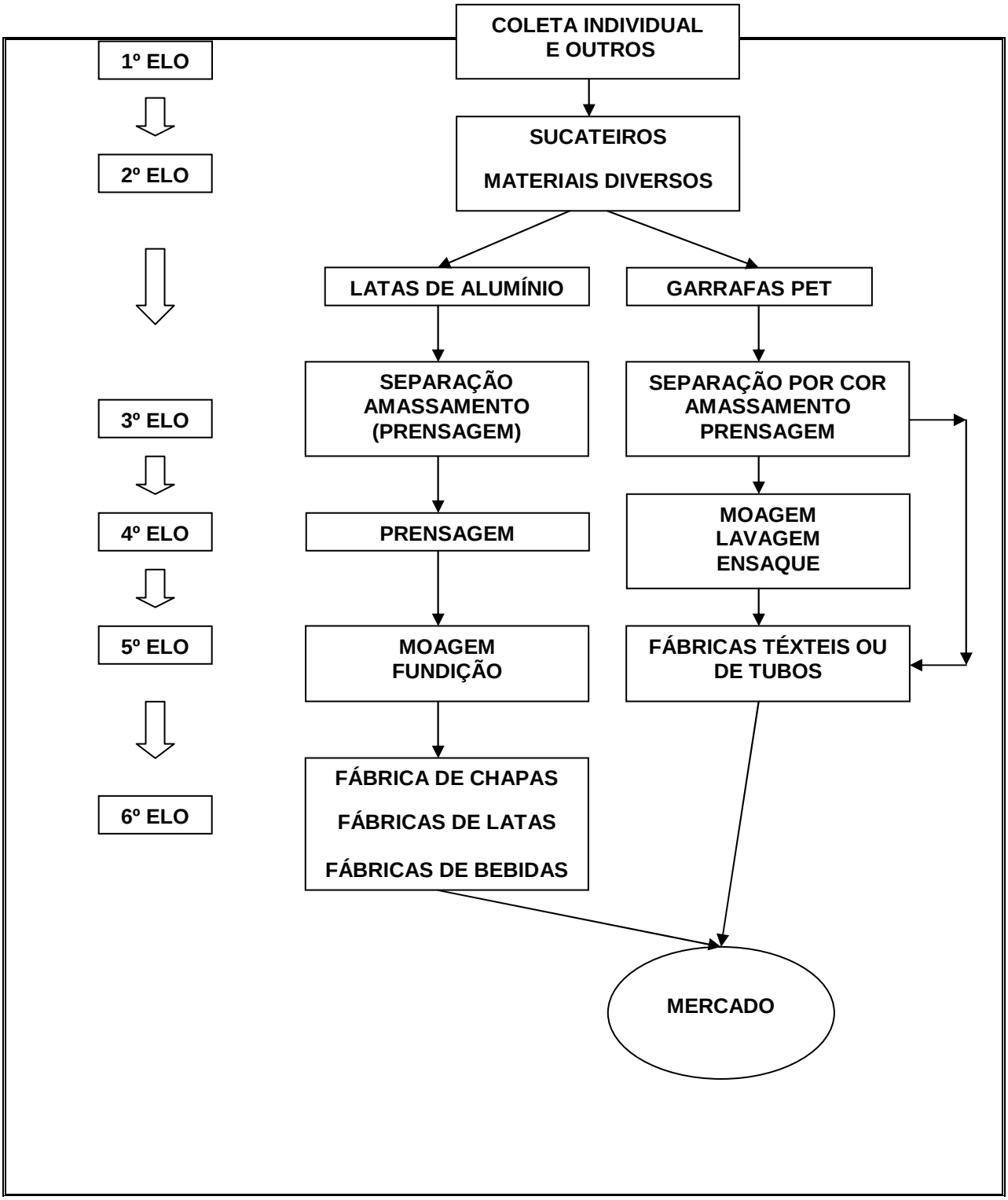

Figura 4 – Detalhamento das Cadeias reversas das Latas de Alumínio e Garrafas PET

Observou-se, também, entre os respondentes, o envolvimento simultâneo em outras cadeias reversas de reciclagem diferentes das analisadas por este estudo, pelas quais na dependência da atividade, conduziriam a posicionamento em algum outro elo diferente do que se apresenta.

O roteiro da entrevista abordou quatro aspectos e apresentam-se os registros das entrevistas de acordo com estes:

- Caracterização da organização;
- Questões investigativas de análise do empreendimento e das características do negócio;
- Questões de mensuração econômica;
- Questões investigativas sobre a cadeia reversa.

8.1 Caracterização da Organização de Reciclagem

As questões deste tópico verificaram o grau de formalidade por parte do negócio a requisitos legais tais como: registro na Junta Comercial do Estado e dos empregados, segundo a legislação trabalhista. Questionou-se a possível presença de cooperativas como fornecedoras de pessoal para a atividade e a característica daqueles que trariam materiais recicláveis até o local.

Seis dos nove recicladores entrevistados (67%) encontravam-se, formalmente, registrados como empresa. Dos três não registrados (33%), um, não efetuou essa formalização por estar, ainda em formação, os outros dois alegaram questões de custo.

Referente ao número de pessoas, aqueles que focavam sua atividade na reciclagem de metais, utilizavam-na em pequeno número, independente de ocorrer simples coleta ou algum beneficiamento (prensagem). Nesta situação, observou-se que os proprietários do segundo elo atuavam de maneira efetiva e participavam das atividades gerais de trabalho, além das gerenciais.

Na reciclagem de materiais plásticos, o número de pessoas envolvidas já se fez mais presente em face à operação de separação dos diferentes tipos de plásticos recebidos a granel.

Em duas empresas do terceiro elo que centravam seu negócio nos materiais plásticos, operavam com 20 a 30 pessoas, todas sem registro trabalhista formal, exceto o pessoal de apoio administrativo ou supervisão. Uma delas fazia uso de programa de re-inserção de presidiários em regime semi-aberto para suprir sua necessidade de pessoal para a atividade de separação dos materiais plásticos.

A Tabela 5 apresenta a posição dos recicladores entrevistados na cadeia reversa das latas de alumínio e garrafas PET, o principal material reciclado, número de pessoas vinculadas à atividade, a existência de registro trabalhista desses e a localização do negócio nos municípios da Baixada Santista.

Tabela 5 – Características dos Negócios Entrevistados

Reciclador	**Posição na cadeia reversa**	**Foco do negócio**	**Número Pessoas**	**Registro dos funcionários**	**Localização (município)**
A	Adensador do 3 º elo.	Plásticos e papel	05	Não	Bertioga
B	Adensador do 2 º elo.	Materiais diversos	07	Sim	Praia Grande
C	Adensador do 2 º elo.	Materiais diversos	02 (*)	Não	Mongaguá
D	Adensador do 2 º elo.	Materiais diversos	02 (*)	Não	Santos
E	Adensador do 3 º elo.	Latas de alumínio e PET.	03 (*)	Sim	Santos
F	Adensador do 3 º elo.	Materiais plásticos.	30	Parcial (13%)	São Vicente
G	Adensador do 2 º elo.	Papel / papelão	40 30	Sim	São Vicente Praia Grande
H	Adensador do 3 º elo.	Materiais plásticos.	23	Parcial (13%)	São Vicente
I	Adensador do 4º elo.	Materiais diversos	ND	Não	Guarujá

(*) Inclui proprietário (os)

Relativamente à informalidade dos empregados, nas atividades de reciclagem, registra-se comentário feito por um dos entrevistados de que estabelecer atividade fixa e com registro trabalhista para catadores de rua, é dificultada em função das características de vida dessas pessoas mais preocupadas com a sobrevivência imediata do que assumir compromissos de maior duração.

Em nenhum dos empreendimentos dos entrevistados, registrou-se a presença de cooperativas ou associação de catadores. Destaca-se o comentário de um dos empresários que desistiu de legalizar os envolvidos na separação de materiais plásticos por meio de uma cooperativa por desentendimento entre os catadores. Outro empreendedor apresentou como meta a criação de cooperativas de catadores e colocou que a formalização dessas, deveria passar, primeiramente, por processo de educação e resgate da cidadania dos envolvidos, para que venha a ter sucesso.

As organizações do segundo elo recebiam os materiais a ser reciclados de coletores espontâneos, catadores de rua, de negócios de outra atividade, escolas e condomínios. O Reciclador E estabeleceu parcerias com clubes, escolas e condomínios para incremento da quantidade de material coletado. Duas das quatro organizações pertencentes ao terceiro elo da cadeia reversa restringiam seus parceiros coletores e negociam, exclusivamente, com aqueles do 2º elo da cadeia e evitam catadores de rua, porque os consideram problemáticos.

Registra-se o comentário do Reciclador C relativo à iniciativa espontânea de reciclagem de latas de alumínio por parte de turistas em visita a região, de modo a custear parte das despesas com as férias, entre elas, o pagamento da taxa do pedágio rodoviário.

8.2 Questões Investigativas – Empreendimento

Este tópico questionou as origens dos negócios, possíveis dificuldades na sua formalização, problemas no início das atividades e se há ou houve algum apoio governamental ou privado. Questionou-se sobre alterações havidas ou previstas e razões para tal. Formulou-se questão específica sobre qual atividade a ser desenvolvida na hipótese de formação de outro negócio e por quê?

Três dos negócios (33%) operam na área de reciclagem há mais de trinta anos, empreendimento formado por geração anterior e que as atuais procuram dar continuidade. Dois, desses três empreendimentos (22%) conseguiram evoluir de simples depósitos de coleta em que atuavam como adensadores primários para empresas de maior porte e observa-se que nenhuma delas se dedica, exclusivamente, às latas de alumínio ou às garrafas PET. Quatro, tiveram origem a menos de cinco anos (44%) e dois, desenvolviam a atividade de reciclagem a cerca de um ano quando da entrevista. O Quadro 2 apresenta a data de início de atividade dos respondentes como recicladores, o foco na atividade de reciclagem e a localização nos municípios da Baixada Santista.

Nenhum dos entrevistados recebeu qualquer apoio governamental (áreas municipal, estadual ou federal), para início de suas atividade e, particularmente, aos tributos são tratados como outra empresa qualquer da área de comércio. O Reciclador H fez a colocação de que nesse aspecto da tributação, os benefícios ambientais proporcionados pela reciclagem para a sociedade não são lembrados.

Reciclador	**Posição na cadeia reversa (*)**	**Foco do negócio**	**Inicio da atividade**	**Localização (município)**
A	Adensador do 3 º elo.	Plásticos e papel	2004	Bertioga
B	Adensador do 2 º elo.	Materiais diversos	Década de 70	Praia Grande
C	Adensador do 2 º elo.	Materiais diversos	2000	Mongaguá
D	Adensador do 2 º elo.	Materiais diversos	Década de 60	Santos
E	Adensador do 3 º elo.	Latas de alumínio e PET	1995	Santos
F	Adensador do 3 º elo.	Materiais plásticos	2002	São Vicente
G	Adensador do 2 º elo.	Papel / papelão.	Década de 60	São Vicente Praia Grande
H	Adensador do 3 º elo.	Materiais plásticos	1998	São Vicente
I	Adensador do 4º elo.	Materiais diversos	2004	Guarujá

(*) Posicionamento na cadeia reversa das latas de alumínio e/ou garrafas PET.

Quadro 2 – Início da Atividade dos Empreendimentos Entrevistados.

Dois dos entrevistados (22%) apontaram que receberam apoio de empresas privadas para sua atividade. Este se deu na forma de cessão de prensa para o preparo de fardos dos materiais reciclados de interesse dessas empresas. Uma das empresas era produtora de latas de alumínio e apoiava a reciclagem desse material de forma institucional. A outra, tinha entre seus negócios a reciclagem de garrafas plásticas PET.

Os entrevistados com maior tempo na atividade apontaram alterações no negócio, relativamente ao tipo de material coletado, de modo a acompanhar as modificações tecnológicas havidas na sociedade e incorporar novos itens aos já reciclados.

Para os que entraram recentemente na atividade, houve escolha prévia do material a ser reciclado, observando-se que para todos os entrevistados a opção por um tipo de material não inibe a presença de outros, como será relatado a seguir (item 8.3).

Todos os entrevistados informaram a intenção de permanecer na atividade de reciclagem, alguns a redirecionando para materiais de maior atratividade econômica. Aqueles que participavam do segundo elo da cadeia e promoviam a coleta de diferentes materiais gostariam de ampliar suas atividades e realizar algum beneficiamento na busca de maior rentabilidade. Não o faziam em face dos custos do investimento. O Reciclador H relatou dificuldades econômicas por passar do segundo para o terceiro elo cadeia reversa e atuar, exclusivamente, com materiais plásticos. Esse declarou que, tão logo possível, voltaria à situação anterior, como adensador do segundo elo, coletando materiais diversos em que conseguiria maior retorno financeiro e menos problemas.

Quanto à questão da possibilidade de recomeçar novo negócio, todos declararam que reiniciariam na atividade de reciclagem em face da rentabilidade. Um dos entrevistados declarou que por mais que ocorram perturbações econômicas, a simples coleta de alguns de materiais recicláveis da rua, garantiria o pagamento de uma refeição.

Concluiu-se que todos os nove empreendimentos analisados desenvolviam a atividade de reciclagem por motivação econômica. Destaca-se o Reciclador I de colocar como uma das preocupações de seu negócio, o resgate da cidadania dos catadores de rua, situação que nos remete ao aspecto social proposto pelo conceito de desenvolvimento sustentável (NOSSO FUTURO COMUM, 1988).

8.3 Questões Investigativas - Características do Negócio

Nenhum dos entrevistados trabalhava, exclusivamente, com latas de alumínio ou garrafas PET, a diversificação dos materiais reciclados foi uma observação constante. O Reciclador E chegou a trabalhar exclusivamente com latas de alumínio, mas diferentes coletores que traziam as latas até sua porta ofereciam outros metais e conduziu-o a incluir esses em sua compra e, posteriormente, passar a trabalhar também com garrafas PET. O Reciclador D optou por não trabalhar com materiais plásticos por considerá-los dependente das condições de demanda. O Reciclador A optou por não trabalhar com as latas de alumínio em função do maior volume de dinheiro necessário para comprá-las, comparativamente, aos materiais plásticos e papel.

Entre os entrevistados, aqueles que atuavam a partir do terceiro elo na cadeia reversa direcionavam sua atividade para tipo específico de material sem deixar de coletar outros materiais. Os materiais reciclados, não centralizados na gestão do negócio, eram direcionados a outros, específicos desses materiais, em um esquema de parceria que funcionava nos dois sentidos.

O motivo alegado pelos entrevistados com relação a participarem em diferentes cadeias de distribuição foi à variação da quantidade de coleta dos materiais ao longo dos meses do ano.

Essa variação não é exclusiva às latas de alumino ou garrafas PET e acontecia com todos os itens reciclados pelos entrevistados. Apontou-se que a quantidade que chegava aos canais reversos de reciclagem é maior nos períodos das festas de final de ano e verão e menor no período de inverno.

No caso das garrafas PET, registrou-se a interrupção parcial dessa cadeia reversa motivada pelo período de férias das fábricas que fazem uso do material reciclado. Esse período ocorre na época de verão, coincidentemente, aquela de maior descarte das garrafas PET, em função do maior consumo de refrigerantes e leva os recicladores do segundo e terceiro elo a estocar o material até que haja o retorno da procura pelos elos posteriores da cadeia.

Os elos da cadeia logística reversa das latas de alumínio e das embalagens plásticas PET das empresas entrevistadas, não apresentaram contratos formais de coleta ou fornecimento, por que as negociações são informais, mas prevalecem as leis de mercado. Observou-se o posicionamento adotado por todos os entrevistados de fazer negociações com empresas já conhecidas e merecedoras de crédito. Os entrevistados declararam a realização de negócios a preços inferiores a outros, exclusivamente pelo fato de haver conhecimento prévio entre as partes.

A chegada dos materiais ao segundo elo da cadeia reversa fez-se de maneira individual por meio de catadores de rua, segregação doméstica espontânea, condomínios, escolas, comércios. Observou-se que todos os participantes entrevistados desse segundo elo, na dependência da quantidade a ser coletada, providenciavam o recolhimento do material e arcaram com o custo do transporte.

A partir do segundo elo, a movimentação dos materiais na cadeia reversa até a revalorização final, fazia uso de caminhões. Os participantes do terceiro elo recolhiam os materiais por meio de caminhões próprios de carroceria aberta. A movimentação após o terceiro elo ocorre por iniciativa própria ou daqueles interessados no material e dependem das condições de oferta e procura do mercado. O Reciclador G usou veículos especiais na movimentação de seus materiais, no caso, caminhões com caçamba deslizante.

O Reciclador E atua no terceiro elo da cadeia reversa com latas de alumínio e garrafas PET e estabeleceu um sistema de coleta por meio de contato telefônico. A partir dessa chamada, o reciclador retira os materiais dos locais informados, por meio de veículo de carga tipo perua.

O Reciclador A declarou ter como uma das fontes de materiais recicláveis, sobras de construções residenciais para classes de renda de maior poder aquisitivo. Segundo ele, percentual de vinte e cinco (25%) dessas sobras são aproveitáveis. Outro ponto interessante comentado por esse entrevistado foi à separação nos resíduos domiciliares, do material reciclável da parte orgânica por parte de turistas, de modo a manter costume trazido de suas regiões de origem em que ocorria esta prática.

Dois respondentes (22%) mapearam a localização de seus parceiros a montante da cadeia e estabeleceram planejamento da coleta, conforme o material disponível. Um desses, o Reciclador F, desenvolveu programa de computador gerador de banco de dados sobre os parceiros a montante e a jusante da cadeia em que considerações de qualidade, também, faziam-se presentes.

O Reciclador I, caracterizado, conforme este estudo como do quarto elo da cadeia reversa, planejava estabelecer divisão da região na qual atua de modo a conjugar operações de coleta com as de entrega no ponto de beneficiamento, de modo a minimizar as movimentações dos veículos e reduzir custos de transporte.

Entre os entrevistados, participantes da cadeia reversa das latas de alumínio, a geração de resíduos dentro do processo de reciclagem não trazia preocupação, porque todas as partes da lata são de igual material e permitem, assim, reaproveitamento total o que coincide com a colocação da ABAL (2004).

Para os materiais plásticos, essa situação mostrou-se diferente. Nem todo material plástico pode ser reciclado, filmes plásticos contaminados com material orgânico de origem biológica como os usados na embalagem de carnes, assim como, filmes plásticos adesivos são exemplos de materiais não recicláveis. Os recicladores F e G apontaram percentuais de 20 a 25% do total de materiais plásticos, coletados a partir do primeiro e segundo elos, na forma a granel como não aproveitáveis. O material não aproveitável vai para aterros, ônus que recaí sobre o negócio.

Particularmente às garrafas PET, tampas e rótulos, quando presentes, são separados nos estágios iniciais da cadeia reversa. Por serem de materiais diferentes do PET provocam contaminações e alteram as características da matéria prima gerada pelo processo reciclagem e comprometem a qualidade do produto final da etapa final do beneficiamento (quinto elo da cadeia reversa). As tampas e rótulos são resíduos gerados pelo processo de reciclagem das garrafas PET que podem ser ou não aproveitáveis.

O Reciclador I que promovia a moagem de garrafas PET, informou que existe nova possibilidade de geração de resíduos nessa fase do processo. Segundo sua informação na lavagem do material moído, pode ocorrer a presença de outros materiais plásticos similares em transparência ao PET, não identificados, visualmente, em etapas anteriores de inspeção. A identificação ocorre, quando da lavagem do material moído por apresentar densidade específica diferente da resina PET.

No aspecto de geração de resíduos, concluiu-se, pelos dados levantados, que a comparação das cadeias reversas das latas de alumínio e das garrafas PET, apontam, nesta última, que nem todo material que adentra a cadeia chega até o final da revalorização, já que parte dele pode não ser aproveitável e deve ser encaminhado para local em que não provoque contaminação ambiental.

A comercialização dos materiais, entre os negócios estudados, realizou-se sem contratos formais e diferenciou-se quanto à forma de pagamento, variável de acordo com a posição das partes na cadeia reversa. Independentemente do material reciclado, as compras por parte do terceiro elo eram pagas à vista, mas a comercialização à jusante era paga com faturamento para um mês, ou então, após o processamento da matéria prima. Essa defasagem do pagamento do material atuava como controle de qualidade, porque eventuais problemas com contaminações na etapa de beneficiamento acarretavam descontos no pagamento ao reciclador à montante da cadeia.

Como relatado neste item, a demanda das garrafas PET pelas empresas de beneficiamento, ocorre de maneira diversa da oferta de material pelos elos iniciais dessa cadeia de distribuição.

Os recicladores participantes do terceiro elo consideram essa situação problemática, porque os obriga a estocar o material por sua conta e risco com dispêndio monetário quando da compra e de dispor de área para guarda do material.

Registra-se o comentário de todos os entrevistados que recebiam diretamente de pessoas, preocupação com materiais roubados. Segundo esses o problema ocorre, particularmente, à reciclagem de metais de maior valor de mercado como é o caso dos metais alumínio e cobre.

Sobre existência de propostas que facilitassem a atividade de reciclagem dois dos entrevistados (22%), colocaram a redução de impostos nas diferentes instâncias institucionais.

8.4 Questões de Mensuração – Caracterização Econômica

A caracterização econômica do negócio dos entrevistados baseou-se nas quantidades recicladas de latas de alumínio e garrafas PET e dos valores de comercialização a montante e a jusante da cadeia reversa de distribuição. O objetivo foi o de se apurar o ganho bruto, isto é, as diferenças entre os preços de compra e venda, sem abordagem da viabilidade econômica do negócio. Note-se que os valores e quantidades foram obtidos em entrevistas verbais, sem acesso a registros oficiais ou não, dos entrevistados. A informalidade da atividade pode explicar essa impossibilidade.

Como já relatado (item 8.3), a quantidade de material coletado foi variável ao longo do ano, é maior no período de verão e menor no de inverno. Quatro dos entrevistados (50%) colocaram essa variação como uma dificuldade econômica do negócio e obriga a realizar previsões financeiras para cobrir as despesas nesse período.

O número de recicladores entrevistados, a diferença do porte dos empreendimentos e a diversificação dos materiais coletados não permitiram a identificação das quantidades e valores presentes ao longo de toda cadeia de distribuição reversa, quer para as latas de alumínio, quer para as garrafas PET. A Tabela 6 registra os dados coletados e calculados.

Apurou-se que a quantidade média mensal de material que chega às cadeias reversas é da ordem de até uma tonelada tanto para as latas de alumínio como para as garrafas plásticas do material PET (Tabela 6).

Dois dos quatro negócios apontaram valores de compra das latas de alumínio, com origem no primeiro elo da cadeia de distribuição, de R$ 4,00 por quilo. Outros dois apontaram valores de R$ 3,80 e R$ 3,40 por quilo, respectivamente, 5 e 15% menores relativamente ao anterior (Tabela 6). As latas, quando prensadas apontaram valor de comercialização de R$ 4,40 por quilo, ganho bruto de R$ 0,40 por quilo, em dois dos recicladores e de R$ 4,30 em outro, o que leva ao ganho bruto de R$ 0,50 por quilo, valor 25% superior ao dos outros dois, explicado por preço de compra inferior. Para o Reciclador C não promotor da prensagem, o valor de compra e venda foi menor e observa-se que sua margem bruta é igual ao dos três outros recicladores que promovem a prensagem das latas de alumínio. As informações coletadas nas entrevistas não permitiram estabelecer o motivo dessas variações, que podem estar associados à localização dos entrevistados ou a influência do período de duração da pesquisa.

Os dados apontaram percentual de ganho que variam entre 10% a 13%, na cadeia reversa das latas de alumínio e chamou atenção de que o Reciclador C, não promotor da operação de prensagem das latas de alumínio, apresenta margem percentual superior à de três outros que o fazem. A constatação merece análise mais aprofundada, uma vez que o Reciclador B descontinuou a operação de prensagem, segundo sua declaração, porque esta não é atrativa economicamente.

Os valores registrados de comercialização das garrafas PET, entre o primeiro e segundo elo da cadeia de distribuição, variaram entre R$ 0,20 a 0,50 por quilo, variação de 150%, explicada, segundo os entrevistados, pela influência das condições de oferta e procura do material ao longo do ano. Para valores de compra de garrafas PET, com origem no primeiro e segundo elo, de R$ 4,00 por quilo, o ganho bruto na comercialização após prensagem (negócios do terceiro elo) foi de R$ 0,40 por quilo. Os dados do Reciclador C, apesar de não promotor da operação de prensagem das garrafas, indicaram uma margem bruta igual (R$ 0,40 por quilo) (Tabela 6).

Observou-se, para o Reciclador A, margem de até R$ 0,65 por quilo, 63% superior aos demais, pelo fato da negociação de venda ser feita diretamente com fábrica que usa como matéria prima o PET reciclado.

Os valores de comercialização das garrafas PET, registrados na pesquisa, apresentaram influência na forma de apresentação das garrafas coletadas e confirmaram o efeito de possíveis contaminantes (ver 7.2). Dois dos entrevistados apontaram fazer diferenciação no preço de compra das garrafas com origem no primeiro elo dessa cadeia, caso elas se apresentem com ou sem tampa. As garrafas sem tampas são compradas pelo segundo e terceiro elo dessa cadeia, pelo valor de R$ 0,50 por quilo, 25% superior ao praticado para as garrafas com tampa.

Tabela 6 – Quantidades e Margem Bruta nas Cadeias Reversas das Latas de Alumínio e Garrafas PET

Latas de Alumínio	**Quantidade** Toneladas/mês	**Valor de compra** Reais/quilo	**Valor de venda sem prensagem** Reais/quilo	**Valor de venda com prensagem** Reais/quilo	**Margem Bruta** Reais/quilo
Reciclador C	0,5 (verão)	3,40	3,80	-	0,40
Reciclador E	ND	3,80	-	4,30	0,50
Reciclador F	Até 1 (uma)	4,00	-	4,40	0,40
Reciclador G	Até 1 (uma)	4,00	-	4,40	0,40

Garrafas PET	**Quantidade** Toneladas/mês	**Valor de compra c/ tampa** Reais/quilo	**Valor de compra s/ tampa** Reais/quilo	**Valor de venda** Reais/quilo	**Valor de venda prensada** Reais/quilo	**Margem Bruta** Reais/quilo
Reciclador A	1,5	-	0,50	-	1,15	0,65
Reciclador C	1,5 (verão) 0,75 (inverno)	0,40	0,50	0,85	-	0,45
Reciclador F	1 (uma)	0,20/0,40	-	-	0,80	0,40 a 0,60
Reciclador G	1 (uma)	0,20/0,40	-	-	0,80	0,40 a 0,60
Reciclador H	ND	0,40	-	-	-	-

Relativamente ao investimento realizado no negócio, as respostas das entrevistas mostraram diversidade em face das características particulares de cada um. Para os recicladores do segundo elo da cadeia reversa, uma das preocupações é com o terreno em que as atividades são desenvolvidas. Observou-se para dois respondentes que atuavam no segundo elo, sem dedicação a algum material reciclável específico, um deles dispunha de terreno, quando do início da atividade e outro, trabalhava em área alugada.

Para as atividades do terceiro elo, além do terreno, os respondentes informaram a necessidade de equipamento para prensagem dos materiais, área coberta para proteção de equipamentos e dos materiais, veículo para coleta e entrega dos materiais.

As informações obtidas das entrevistas, relativamente, ao montante do investimento necessário para a atividade de reciclagem foram vagas, porque as atividades foram ampliadas ao longo do tempo, as necessidades de espaço variaram de acordo com o material a ser reciclado e com a posição ocupada na cadeia reversa. Aprofundamento desses itens estariam mais relacionado a estudo de viabilidade econômica dos negócios das cadeias reversas, foco que não foi objeto da presente pesquisa.

Em reforço à necessidade de estudo especifico de viabilidade econômica dos negócios de reciclagem, destaca-se a informação prestada pelo Reciclador A quanto ao investimento necessário para aquisição de equipamento de prensagem. Segundo o entrevistado, o custo desse equipamento é da ordem de R$ 19.000,00, valor que comparado à margem bruta de R$ 400,00 por tonelada, apontada por este estudo, envolve a comercialização de 47,5 toneladas de latas de alumínio ou garrafas PET.

Como já citado, os dados coletados não permitiram verificar as quantidades presentes em cada elo das cadeias reversas das latas de alumínio e das garrafas PET, porque os entrevistados concentraram-se nos segundo e terceiro elos dessas cadeias.

Relativamente às quantidades ao logo das cadeias reversas de reciclagem, registra-se levantamento do Reciclador I, referente à viabilidade do empreendimento às quantidades movimentadas. Para esse, seriam necessárias cerca de vinte toneladas por mês de materiais diferentes para viabilizar o segundo elo da cadeia.

Para o terceiro elo, as quantidades variariam entre cento e cinqüenta a duzentas toneladas mês, por tipo de material, e para a etapa seguinte em que haveria beneficiamento, valores superiores a trezentas toneladas mês, por tipo de material, deveriam ser movimentados para que o negócio seja economicamente viável.

8.5 Questões Investigativas – Cadeia Reversa de Reciclagem

Analisou-se a cadeia reversa de reciclagem quanto ao número de etapas que ocorrem da coleta do resíduo sólido pós-consumo até a revalorização. Questionou-se a existência de preocupação com qualidade e qual o critério em uso para essa avaliação. Colocou-se questão específica para permitir ao entrevistado expor suas posições, relativamente ao seu negócio e a atividade de reciclagem de modo geral.

Quatro dos nove respondentes (44%) desenvolviam atividades do segundo elo das cadeias reversas das latas de alumínio e das garrafas PET (Quadro 2) e recebiam materiais de catadores de rua, coleta individual espontânea e outros negócios. Nesta posição da cadeia de distribuição, observou-se, para os respondentes, atuação simultânea em diferentes cadeias reversas. Na seqüência da cadeia, as latas de alumínio seguiam para organizações do terceiro elo da região ou externas à Baixada Santista. Para as garrafas PET, a seqüência da cadeia reversa ocorria na região com a etapa de prensagem.

Igualmente, quatro outros negócios (44%) posicionavam-se no terceiro elo da cadeia reversa das latas de alumínio e das garrafas PET. Estes recebiam materiais a partir do segundo elo, em parcerias com condomínios e escolas, entre outros. Para estes observou-se, também, ocorrer compras a partir de indivíduos e registrou-se que dois não negociavam com catadores de rua.

Na seqüência da cadeia de distribuição, as latas de alumínio e as garrafas PET prensadas por estes respondentes seguiam para empresas externas à Baixada.

Apenas um dos entrevistados (11%) atuava no quarto elo da cadeia reversa das garrafas PET e promovia sua separação por cor, moagem, lavagem para limpeza e separação de contaminantes e embalagem para envio às fábricas.

Os respondentes não apontaram a existência de organizações na Baixada Santista que promovessem a revalorização final das latas de alumínio ou das garrafas PET pós-consumo.

A logística se fez presente nas atividades dos recicladores F e G, por meio de atividades de planejamento no modo de transporte dos materiais, controle das quantidades movimentadas a montante e a jusante da cadeia e controle de inventário. O Reciclador I estudava uma sistemática de coleta integrada à chegada dos materiais aos pontos de beneficiamento com objetivo de reduzir os custos de transporte.

A qualidade do material movimentado nas duas cadeias analisadas ocorria por inspeção visual, desenvolvidas nos segundo e terceiro elos. Os participantes do terceiro elo preocupavam-se, principalmente com a questão de qualidade, porque não conformidades neste quesito levam a desconto de pagamento por parte dos elos subseqüentes da cadeia, perda da confiabilidade e encerramento dos arranjos de negócios.

8.6 Reciclagem, Educação e Preocupação Social

O relatório Nosso Futuro Comum (1988) propôs maneiras de implementar o conceito de desenvolvimento sustentável e destacou a necessidade de haver preocupação social conjunta ao do desenvolvimento econômico e preservação ambiental. Destaca-se, entre os entrevistados, o Reciclador I por apresentar abordagem de educação e preocupação social, relativamente a seu negócio, alinhada com o conceito proposto.

O Reciclador I funcionava como cooperativa, formada por recicladores envolvidos na coleta ou algum beneficiamento que uniram esforços e recursos disponíveis de modo a ganhar volume de material e competir na entrega de materiais beneficiados, diretamente, às fábricas compradoras.

Registra-se que o respondente atuou na manutenção de aeronaves comerciais de empresa brasileira no exterior (Bélgica) em que vivenciou a disseminação de conceitos ambientais de modo mais abrangente que no Brasil. Sua motivação para atuar na reciclagem de materiais pós-consumo deu-se logo após seu retorno ao Brasil, quando teve sua residência alagada pelo não escoamento de águas pluviais e obstrução das galerias por garrafas PET.

O empreendedor procura se firmar com atuação ao longo de toda a cadeia de distribuição, desde os pontos de coleta primários tais como condomínios e clubes, de modo a obter quantidade maior de materiais, bem como na outra ponta da cadeia, com as fábricas que fazem uso de materiais reciclados para as quais assegura a quantidade e qualidade do material comercializado.

Na ocasião da entrevista, a ênfase desse empreendimento focava à reciclagem de materiais plásticos, mas a idéia era de trabalhar com todos os tipos de materiais recicláveis e estabelecer cadeias reversas de revalorização para itens considerados não econômicos, custo que seria coberto por aqueles mais rentáveis.

Segundo o respondente, a proposta do empreendimento estruturava-se no envolvimento de escolas que se tornariam parceiras como pontos de centralizadores de coleta para materiais trazidos por alunos, bem como pontos regionais de entrega voluntária de materiais recicláveis. Os materiais segregados seriam recolhidos por catadores cadastrados que os entregariam a depósitos do segundo elo da cadeia reversa. A escola, o catador de rua e o depósito adensador, elos iniciais da cadeia de distribuição, seriam remunerados e todos, deveriam atender às regras pré-estabelecidas de comum acordo. Logística de coleta seria planejada, dividindo o município ou região atendida em áreas, de modo a facilitar a movimentação dos materiais com base no volume de material recolhido e minimização dos trechos percorridos. Nas escolas, seriam desenvolvidos cursos de educação ambiental de modo a incentivar os alunos a fazer e promover a reciclagem.

O lado social do projeto prevê o resgate da cidadania dos catadores de rua, com apoio institucional e social das prefeituras em que haveria o incentivo à formação de cooperativas ou associações de catadores que deveriam sobreviver, exclusivamente, das atividades com a reciclagem.

De acordo com o Reciclador I beneficiados desse projeto seriam:

- A sociedade pela disseminação da cultura ambiental e pelo encaminhamento de resíduos diversos sem comprometimento ambiental;
- As prefeituras por reduzir seus custos com materiais encaminhados a aterros e preservar a atratividade turística da região por meio de um visual mais limpo;
- Os catadores que passariam a ter assegurado direitos trabalhistas e previdenciários;
- A reciclagem pela expansão da atividade.

Na ocasião da entrevista, o Reciclador I contatara as prefeituras de Santos e Guarujá para as quais apresentara propostas de trabalho para desenvolver projetos de reciclagem com base nas premissas anteriormente, citadas.

9 Outras Observações Levantadas

Em questão aberta aos entrevistados para permitir a esses expor suas considerações sobre suas atividades específicas de seu negócio ou genéricas sobre a atividade de reciclagem, levou às informações que se encontram na seqüência do texto.

Mereceram destaque preocupação quanto à idoneidade dos negócios de reciclagem, comprometida pela presença de pessoas que se envolvem na atividade sem o devido preparo e conhecimento das diferenças existentes na reciclagem de materiais metálicos e plásticos.

A reciclagem das latas de alumínio e garrafas PET é, na opinião dos Recicladores F e G, aqueles que erroneamente são apresentados como mais atrativos em face do preço pago aos primeiros elos dessas cadeias reversas. Essa situação, segundo os respondentes, atrai pessoas sem o devido conhecimento da atividade e podem distorcer práticas e preços que, de certa medida, afetam os negócios de reciclagem.

Na opinião desses entrevistados, o retorno econômico da atividade de reciclagem deve ser analisado, conforme o tipo de material que se deseja trabalhar, porque o custo dos equipamentos, número de pessoas necessário e área destinada para segregação são diferentes para cada material a ser reciclado e leva a custos diferenciados.

Outros entrevistados externaram opinião de que são prejudicados pela abertura de pequenos negócios, inadequadamente, estruturados, não planejados e encerram suas atividades na primeira crise, deixam dívidas, compras de material não pagas e acarretam perda da idoneidade dos recicladores.

Apontou-se, de forma geral, que negócios desenvolvidos sem estruturação, aumentam os preços de compra dos materiais reciclados. Essa tática foi explicada como tentativa de desviar fornecedores dos recicladores já atuantes no mercado. Todos os entrevistados declararam estar atentos a esses procedimentos e procuram fazer parcerias com organizações tradicionais já conhecidas e cumpridoras de seus arranjos sem que sejam esquecidas as leis de mercado.

A reciclagem de metais não ferrosos (alumínio, cobre, latão) parece ter um retorno maior. Dois respondentes, atuantes na reciclagem de materiais plásticos, declararam insatisfação com a rentabilidade conseguida. Um deles declarou que pretende deixar de ser adensador do terceiro elo e voltar a atuar no segundo com diferentes tipos de materiais em que teria maior lucratividade e necessitaria de capital e recursos de pessoal menores. O outro empreendedor declarou que se pudesse recomeçar o faria com sua estratégia voltada à área dos metais não ferrosos, segundo ele, mais rentáveis que os materiais plásticos.

As latas de alumínio são, facilmente identificáveis o que auxilia sua separação de outros matérias pós-consumo, além de que todas as suas partes são de igual material.

Desta forma, o preparo para transporte inclui apenas a segregação de outros materiais e operação de prensagem, em fardos de dimensões padronizadas, beneficiamento que pode ser ou não realizada nos elos iniciais da cadeia, em função dos preços de revenda que são diferenciados.

Esta característica da cadeia reversa das latas de alumínio leva a menor recurso de pessoal e reduz custos. Constatou-se em dois respondentes que outros materiais metálicos, podem exigir maiores recursos humanos, por necessitarem de separação dos produtos em que esses estejam incorporados.

Os materiais plásticos, quando recebidos a granel, exigem etapa de seleção em função dos diferentes tipos de plásticos existentes no mercado, com maior número de pessoas envolvido, tornado a tarefa mais dispendiosa. Observou-se que os materiais plásticos chegavam até aos recicladores na forma a granel e traziam incorporados, segundo os respondentes, contaminantes não recicláveis da ordem de 20 a 25% do total recebido. Um dos entrevistados declarou que movimentava cerca de 100 toneladas por mês de material plástico e para a separação desse material fazia uso de 20 a 25 pessoas (4 a 5 toneladas por pessoa).

As garrafas PET apresentam característica diversa, comparativamente, a outros materiais plásticos, quanto a esta etapa de separação, por serem de fácil identificação e por exigir apenas, segregação por cor (verde ou translúcida) e remoção da tampa e rótulo, por serem de outro tipo de material plástico.

Para três entrevistados que trabalhavam na reciclagem de materiais plásticos, o registro formal dos funcionários, de acordo com a legislação trabalhista vigente, tornaria a atividade inviável economicamente.

Para contornar esse problema cada um deles segue estratégia diferenciada: dois deles usam pessoal de baixa qualificação profissional e o terceiro, faz uso de presidiários por meio de convênio com o Estado.

Constatou-se, de forma geral, que desde as etapas iniciais das cadeias reversas de reciclagem ocorre necessidade de preparo do material para as etapas subseqüentes: separação por tipo, eliminação de possíveis contaminantes e adequação do material para transporte e recepção.

Nenhum dos entrevistados recebeu ou recebe qualquer apoio governamental. Das empresas entrevistadas, apenas uma declarou ter tido problemas, quando da sua instalação relacionada ao impacto da movimentação de veículos nas ruas próximas ao local de seu negócio. Igualmente, nenhum dos respondentes observou ter sofrido atuação de ordem ambiental, apesar de todos gerarem algum tipo de resíduo inservível.

Não obstante as dificuldades relatadas pelos entrevistados, nenhum deles têm a intenção de abandonar essa área de negócios. Os de menor porte anseiam ampliar suas atividades, outros redefiniriam o foco da reciclagem.

10 Considerações

Esta dissertação analisou os negócios de reciclagens das latas de alumínio e das garrafas plásticas tipo PET, sob enfoque do arranjo de negócios existentes na região da Baixada Santista, com foco de cadeia de distribuição operacionalizada por logística reversa.

10.1 Identificação dos Negócios das Latas de Alumínio e das Garrafas PET Entrevistados na Baixada Santista.

A análise das cadeias reversas das latas de alumínio e garrafas plásticas PET, na região da Baixada Santista, mostrou que desde os primeiros estágios dessas cadeias é possível a existência de empreendimentos de porte, estruturados em bases empresariais com aplicação de planejamento logístico em suas atividades.

Os empreendedores entrevistados apontaram uma movimentação paralela nas duas cadeias nos seus estágios iniciais. Ocorre uma diferenciação a partir do terceiro elo pelo direcionamento da gestão para alguma área específica de reciclagem: metais ou plásticos.

Entre os entrevistados não se observou cadeia reversa, exclusivamente, focada às latas de alumínio ou garrafas PET e observa-se participação simultânea em diferentes cadeias. Segundo os dados levantados, os estágios finais das cadeias reversas ocorrem externamente à Baixada Santista.

A logística se faz presente nas atividades internas dos empreendimentos pelo modo com que os resíduos pós-consumo são acondicionados e transportados ao longo das duas cadeias reversas. Essa situação é marcante na reciclagem das garrafas PET em face da menor densidade aparente (relação massa/volume ocupado) desse material, comparativamente, às latas de alumínio.

Para dois empreendimentos se observou planejamento da coleta de materiais com o estabelecimento de parcerias a montante e a jusante da cadeia de distribuição, com outros recicladores, na busca de assegurar volume de material compatível com a necessidade da demanda.

10.2 Arranjos dos Negócios

Nos estágios iniciais das cadeias reversas de distribuição das latas de alumínio e garrafas PET, observou-se a ocorrência de parcerias. Latas de alumínio e garrafas PET são compradas por diferentes negócios que, posteriormente, efetuam trocas comerciais entre si. As trocas se fazem de acordo com o item de maior movimentação ou foco da reciclagem, de modo a promover ganho na quantidade movimentada.

Observou-se o estabelecimento de parceria de negócio do terceiro elo da cadeia reversa das garrafas PET, diretamente, com fábrica usuária do material reciclado, com aumento da margem bruta para o reciclador à montante.

Constatou-se para outro respondente, posicionado no quarto elo da cadeia reversa das garrafas PET de arranjos com elos iniciais e finais da cadeia, desviando-se de intermediários. A estratégia visa assegurar quantidade e qualidade ao longo da cadeia de distribuição e reverter ganhos das de etapas intermediárias para o negócio.

10.3 Margens Brutas de Comercialização

O ganho bruto na comercialização para aqueles posicionados no terceiro elo dessas cadeias de distribuição foi calculado em R$ 0,40 por quilo de material movimentado, tanto para as latas de alumínio, como para as garrafas PET.

Um negócio apresentou ganho de R$ 0,65 por quilo de garrafas PET reciclada, por fazer seu arranjo comercial, diretamente com fábrica compradora.

A característica dos respondentes não permitiu a verificação de margens de comercialização ao longo de toda a cadeia de distribuição das latas de alumínio e garrafas PET pós-consumo.

Outro estudo direcionado a este tema mereceria atenção em face das ressalvas feitas pelos respondentes quanto à impossibilidade de formalização trabalhista de todas as pessoas empregadas na atividade por questões de custo.

10.4 Limitações

O estudo, embora pretenda atender os objetivos propostos, apresentou limitações, a saber:

- Limitações inerentes à metodologia de estudo de caso, principalmente, a de não generalização dos resultados às outras atividades de reciclagem;

- O número restrito de respondentes (nove) e sua informalidade restringiram o acesso a valores e quantidades oficiais. Dados que foram levantados nas entrevistas pessoais;

- O período de realização das entrevistas que impediu a identificação dos reflexos da sazonabilidade reportada pelos respondentes, para as atividades de reciclagem.

10.5 Considerações Finais

Os empreendimentos analisados por este estudo, na Baixada Santista, têm suas estratégias voltadas para lado econômico, não deixam, porém, de contribuir para a preservação da natureza presente e às gerações futuras. Contribuição social, também, faz-se presente ao propiciar fonte de renda para camadas sociais que não têm qualificação suficiente para outras atividades.

A Baixada Santista por densidade populacional, a terceira maior do Estado por sua vocação turística, é região propícia ao desenvolvimento de negócios de reciclagem, em que contribuiriam não só para o desenvolvimento econômico da região, bem como para preservação da natureza e evitariam o visual degradante provocado pelos resíduos sólidos. Políticas de incentivo a atividade deveriam ser desenvolvidas e implementadas.

A situação imposta pela CETESB aos municípios da região com relação à adequação de seus aterros para destino dos resíduos domiciliares poderia evoluir para cenário de controle e inibição do tipo de material a eles destinado e contribuiria para a criação de caminhos reversos de revalorização de materiais o que levaria ao aumento da vida útil dos aterros existentes e liberação de áreas para outras finalidades.

Iniciativas desse tipo, na Baixada Santista, viriam a contribuir para o desenvolvimento de novos empreendimentos de reciclagem e contribuiriam na consolidação e competitividade daqueles já existentes.

É comum se deparar ao fim de um trabalho de pesquisa com novas possibilidades de abordagem. Este estudo ao abordar os resíduos sólidos resultantes de domicílios e da prestação de serviços, não escapa dessa constatação. Entre as futuras abordagens possíveis citam-se:

- Ampliar a amostragem dos negócios de reciclagem ao longo de toda a cadeia de reciclagem, de modo a caracterizar as quantidades movimentadas;
- Analisar a viabilidade econômica dos negócios de reciclagem, principalmente, para os materiais plásticos, para os quais, segundo declaração dos entrevistados, a sustentação econômica é precária e conduz a informalidade do pessoal empregado.
- Ampliar a pesquisa para outras áreas de reciclagem, como a de materiais ferrosos e de papel e papelão, para identificar eventuais custos compensatórios (*trade-offs*) entre essas áreas e a pesquisada.
- Analisar a evolução do empreendimento do Reciclador I, pela idéia de movimentar cadeias de reciclagens que se mostram economicamente inviáveis e pelo aspecto de resgate social dos catadores de rua;
- Analisar as latas de alumínio e as garrafas PET sob um enfoque abrangente aos seus benefícios e impactos sociais e ambientais.

Bibliografia:

ALMEIDA, Fernando. **O Bom Negócio da Sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 2002.

ANDRADE, Rui Otávio Bernardes de; TACHIZAWA Takeshy; DE CARVALHO, Ana Barreiros. **Gestão ambiental: enfoque estratégico aplicado ao desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Makron Books, 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 10004: Resíduos sólidos**. Rio de Janeiro, 2004.

_____. **NBR 10520: informação e documentação**: citações em documentos: apresentação. Rio de Janeiro, 2002.

_____. **NBR 14724: informação e documentação: trabalhos acadêmicos: apresentação**. Rio de Janeiro, 2002.

BEZERRA, Maria do C. de L.; FERNANDES, Marlene A (coord.). **Cidades sustentáveis: subsídios à elaboração da Agenda 21 brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis; Consórcio Parceria. 21. Disponível: <http://www.ibam.org.br/publique/media/cidades.pdf>. Acesso em 5 ago. 2004.

BRASIL. Lei 6514, de 22 de dez. de 1977. **Normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego**: portaria 3214 de 8 de jun. de 1978. Disponível em <htpp://www.mte.gov.br>.

_____. Resolução RDC 217, de 21 de novembro de 2001. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – **ANVISA**. Disponível em <http://e-legis.bvs.br/leisref/public/home.php>. Acesso em 28 de maio de 2005.

_____. Lei 9605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de conduta e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

CALDAS, Miguel P. Apresentação – “contribuição teórica”: como assim cara pálida? **Revista de Administração de Empresas – RAE**, v.43 n. 3, p. 65-68, jul./set. /2003.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL - CETESB. **Inventário estadual de resíduos sólidos domiciliares: relatório de 2003**. Disponível em <http://www.cetesb.sp.gov.br>. Acesso em 01 de nov. de 2004.

_____. **Inventário estadual de resíduos sólidos domiciliares: relatório de 2004**. Disponível em <http://www.cetesb.sp.gov.br>. Acesso em 18 de mar. de 2005.

COOPER, Donald R. e SCHINDLER, Pamela S. **Métodos de pesquisa em administração**. Porto Alegre: Bookman, 2003.

DONAIRE, Denis. **A utilização do estudo de casos como método de pesquisa na área da administração**. Revista IMES, São Caetano do sul, ano XIV n. 40, mai./ago. 1997.

FOLADORI, Guillermo. **Limites do desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Editora da Unicamp, 2001.

GIUNTINU, Ron, and ANDEL, Thomas J. *Advance with reverse logistics: Part 1*. ***Transportation & Distribution***. 36(2): (1995) p. 73-77.

LA FUENTE J. M. e ROBLES, L. T. **Gestão ambiental e estratégia empresarial - realidade no negócio das latas de alumínio no Brasil**. SIMPÓSIO DE ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO, LOGÍSTICA E OPERAÇÕES INTERNACIONAIS 7, 2004. Anais.... São Paulo: Fundação Getulio Vargas, 2004.

LEITE, Paulo Roberto. **Logística reversa – meio ambiente e competitividade**. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

LIMA_e_SILVA, Pedro Paulo de (org.) et. al.. **RESÍDUO**. In: DICIONÁRIO brasileiro de ciências ambientais. Rio de Janeiro: Thex Editora: 1999.

_____. **RESÍDUO SÓLIDO**. In: DICIONÁRIO brasileiro de ciências ambientais. Rio de Janeiro: Thex Editora: 1999.

MACÊDO, Jorge Antônio Barros de. **Introdução à química ambiental** – química e meio ambiente e sociedade. Juiz de Fora: J. Macedo, 2002.

NOSSO FUTURO COMUM. ONU - Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1988.

KOPOCKI, Ronald. ***Reuse and recycling-reverse logistics opportunities***. USA: *Council of Logistics Management*, 1993.

PORTER, Michael E. **Competição = *on competion*, estratégias competitivas essenciais**. Rio de Janeiro: Editora Campus Ltda., 1999.

ROBLES, L.T. **A prestação de serviços de logística integrada na industria automobilística no Brasil**. Tese de doutorado - Faculdade de Economia e Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

ROBLES, L.T. e LA FUENTE, J. M. **A Logística reversa do alumínio na Baixada Santista: características e perspectivas**. SIMPÓSIO DE ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO, LOGÍSTICA E OPERAÇÕES INTERNACIONAIS 6, 2003. Anais... São Paulo: Fundação Getulio Vargas, 2003.

RODRIGUE, Jean-Paul. ***Green logistics (the paradoxes of)***. Disponível em < http://people.hofstra.edu/faculty/Jean-paul_Rodrigue/downloads/Green%20Logistics.pdf>. Acesso em 20 de mar. de 2005.

RODRIGUES, F. L e CAVINATTO, V. M. **Lixo, de onde vem? para onde vai?** São Paulo: Editora Moderna, 2000.

ROGERS, O. S. e TIBBEN-LEMBKE, R. S. ***Going backwards: reverse logistics trends & practices***. *Reverse Logistics Executive Council*. U. S. A: 1998.

CALDERONI, Sabetai,. **Os bilhões perdidos no lixo**. São Paulo: Humanitas - FFLCH/USP, 2003.

SÃO PAULO. (Estado). **BAIXADA SANTISTA**. In: EMPRESA paulista de planejamento metropolitano as - EMPLASA. Disponível em <http://emplasa.sp.gov.br/>. Acesso em 27 de fevereiro de 2005.

_____. (Estado). **BAIXADA SANTISTA**. In: SISTEMA estadual de análise de dados - SEADE. Disponível em <http://www.seade.gov.br/>. Acesso em 27 de fevereiro de 2005.

_____. (Estado). DECRETO ESTADUAL N° 8.468, DE 8 DE SETEMBRO DE 197 6 - SÃO PAULO. Aprova o Regulamento da Lei n° 997, de 31 de maio de 1976, que dispõe sobre a Prevenção e o Controle da Poluição do Meio Ambiente.

SUTTON, Robert I.; STAW, Barry M. O que não é teoria. **Revista de Administração de Empresas – RAE**. São Paulo, v. 43, n. 3, p. 74-84, jul./set. 2003.

TINOCO, João E. Prudêncio, Kraemer, Maria E. Pereira. **Contabilidade e gestão ambiental**. São Paulo: Atlas, 2004.

VIEIRA, V.R. e LEMME, C. F. **Estimação do potencial econômico da reciclagem de embalagens de polietileno tereftalato (PET) no município do rio de janeiro em comparação com embalagens plásticas no município de São Paulo**. Anais....Enampad, 2004. CD-Room.

WARD, Timothy. ***Reverse logistics and green logistics***. Disponível em < http://www.timothyward.com/dox/tamucc/project.pdf >. Acesso em 20 de mar. 2005.

YIN, ROBERT K. **Estudo de caso – planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZACARIAS, Rachel. **Consumo, lixo e educação ambiental**: uma abordagem crítica. Juiz de Fora, M. G : Feme Edições, 2000.

Áreas Especializadas da Internet:

ALCAN. Ciclo de reciclagem. Disponível em < http://www.alcan.com.br/brazil/corporate/sitebrasil.nsf/wInstitucional?openform&siteal canbrasil&(institucional)&reciclagem>. Acesso em 22 de mar. de 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDUSTRIA DO PET – ABIPET. Disponível em < http://www.abipet.org.br>. Acesso em 27 de fev. de 2005.

_____. Resina. Disponível em <http://www.abipet.org.br/2004/resina.asp>. Acesso em 27 de fev. de 2005.

_____. **Reciclagem**. Disponível em < http://www.abipet.org.br/2004/reciclagem.asp>. Acesso em 27 de fev. de 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ALUMÍNIO – ABAL Disponível em <htpp://www.abal.combr>. Acesso em 22 de jan. de 2004 e 20 de fev. de 2005.
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6023: informação e documentação: referencias: elaboração. Rio de Janeiro, 2002.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM – CEMPRE. Disponível em <htpp://www.cempre.org.br>. Acessos em jul. de 2004.

_____. **Ficha técnica pet**. Disponível em <http://www.cempre.org.br/fichas_tecnicas_pet.php>. Acesso 16 de mar. de 2005.

_____. **Ficha técnica latas de alumínio**. Disponível em <http://www.cempre.org.br/fichas_tecnicas_latas_aluminio.php> Acesso em 16 de mar. 2005.

_____. **Ficha técnica micro-cenários**. Disponível em <http://www.cempre.org.br/fichas_tecnicas_microcenarios.php>. Acesso em 16 de mar. de 2005.

COUNCIL LOGISTICS MANAGEMENT. ***Supply chain management/logistics management definitions***. Disponível em <htpp://www.clm1.org>. Acesso em 2 de set. 2004.

GERMAN PACKING LAW. Disponível em: <http://www.american.edu/TED/germpack.htm>. Acesso em 13 de nov. de 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. PESQUISA Nacional por Amostra de Domicílios . Disponível em <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/procurar. Acesso em 2 de set. de 2004.

PORTAL DA RECICLAGEM E MEIO AMBIENTE**.** PROJETOS. Disponível em **<**http://www.setorreciclagem.com.br>. Acesso em 08 de fev. de 2005.

REDESIST. Arranjos Produtivos Locais. Disponível em <http://www.redesist.ie.ufrj.br/>. Acesso em 8 de mar. de 2005.

RHODIA STER FIBRAS E RESINAS LTDA. RECIPET. Disponível em <www.rhodia-ster.com.br>. Acesso em 27 de fev. de 2005.

TOMRA. **Ciclo de reciclagem**. Disponível em < http://www.tomralatasa.com.br/default.asp?V_DOC_ID=522&FRAME_DOC_ID=560 >. Aceso em 27 de fev. de 2005.

_____. ***Reverse vending machine***. Disponível em <http://www.tomralatasa.com.br/default.asp?V_DOC_ID=522&FRAME_DOC_ID=560>

TUBOPET. Disponível em <www.tubopet.com.br>. Acesso em 27 de fev. de 2005.

Apêndice A

ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADO

Caracterização da organização

	SIM	NÃO
A empresa é registrada formalmente?		
Quantas pessoas trabalham na empresa?		
Todos são registrados pela CLT?		
Existem cooperados?		
Quantos?		
Existem terceirizados?		
Quantos?		
Existem colaboradores informais?		
Quantos?		
Que pessoas trazem materiais para a empresa?		

Questões investigativas – Empreendimento

Qual a origem do negócio?
Quais as maiores dificuldades na formalização do negócio?
Quais dificuldades para inicio de funcionamento?
Houve algum apoio governamental? Qual foi?
Houve algum apoio de empresa particular? Qual foi?
Houve alguma alteração de atividade do negócio?
Qual foi o motivo dessa alteração?
Há intenção de alteração da atividade atual?
Qual o motivo?
Você desenvolveria este negócio novamente?
Por quê?

Questões investigativas – Características do Negócio

	SIM	NÃO
Quais os materiais são trazidos à empresa?		
Como essas materiais chegam até a empresa?		
Existe algum contrato para fornecimento dessas materiais?		
A quantidade de materiais é variável ao longo do ano?		
Em qual período é maior?		
Em qual período é menor?		
Qual a aplicação dos produtos da empresa?		
Quais as etapas do processo produtivo?		
Existe algum planejamento da produção?		
Os compradores estabelecem previamente pedidos do produto?		

Apêndice A (continuação)

ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADO

Questões investigativas – Características do Negócio (continuação)

Existe algum trabalho buscando melhoria de funcionamento?		
Qual?		
Existe algum trabalho buscando melhoria do produto?		
Qual?		
Existe geração de algum resíduo no processo?		
Qual o destino desse resíduo?		
Como é feita a comercialização dos produtos?		
Quais são os problemas encontrados na compra da matéria prima?		
Quais são os problemas encontrados na venda do produto?		
Quais são as possibilidades de crescimento para o negócio?		
Existe alguma proposta da empresa para facilitar o negócio?		

Questões de mensuração - caracterização econômica da atividade

	SIM	NÃO
Qual a quantidade de matéria prima movimentada?		
Qual a quantidade de resíduo gerada pelo processo?		
Qual o preço pago pela matéria prima? Como é efetuado o pagamento?		
Esse preço é variável?		
Quais os fatores que influenciam esse preço?		
O preço de venda do produto é pré-fixado?		
Quem estabelece esse preço?		
Quanto foi investido no negócio?		
De que consistiu o investimento? (terreno, galpão, equipamentos...)		

Questões investigativas – Cadeia reversa

	SIM	NÃO
Quantas etapas ocorrem até a chegada da matéria prima a sua porta?		
Quantas etapas ocorrem após a saída do produto da empresa?		
A empresa avalia a qualidade do serviço prestado?		
Como é feita essa avaliação?		
Os compradores fazem solicitações de melhoria do serviço?		
Como ocorre o negócio?		

ANEXO – A

COMÉRCIOS DE SUCATA DE ALUMÍNIO NA BAIXADA SANTISTA

Fonte: Compromisso Empresarial Para Reciclagem – CEMPRE - 12/07/04

MUNICÍPIO – BERTIOGA

RECICLAGEM AMORIM
Responsável: Jane Amorim Justo Gonçalves Compra: PET, PVC, PP, ALUMÍNIO, PAPEL, PAPELÃO. Endereço: Av. 19 de maio, 996 - CEP: 11250-000 Cidade: Bertioga SP - Fone: (13) 3317.5041. E-Mail: janeitatinga@bol.com.br

MUNICÍPIO – MONGAGUÁ

RECICLAGEM DA DIVISA
Responsável: Wagner Jorge. Compra: PET, PVC, PP, PS, EVA, ABS, PEAD, PEBD, PLÁSTICO FILME, ALUMÍNIO, METAIS FERROSOS, OUTROS METAIS, PAPEL, PAPELÃO, VIDRO Endereço: Av. Palmeiras, 721 - Balneário Palmeiras - CEP: 11730-000 Cidade: Mongaguá- SP - Fone: (13) 3446.3327.

MUNICÍPIO – GUARUJÁ

COOPERBEN
Responsável: Marcelo Silva de Mello. Compra: PET, PVC, PP, PS, EVA, ABS, PEAD, PEBD, PLÁSTICO FILME, ALUMÍNIO, METAIS FERROSOS, OUTROS METAIS, PAPEL, PAPELÃO, BATERIAS. Endereço: Rua Prof. Domingos de Souza, 825. Guarujá – SP - Fone: (13) 33842487. E-Mail: cooperben@ig.com.Br.

MUNICÍPIO - SANTOS

DEPÓSITO DE SUCATA IGUATEMI MARTINS
Responsável: Álvaro Retamero. Compra: ALUMÍNIO, OUTROS METAIS, PAPELÃO, TAMBORES, BATERIAS, MADEIRA. Endereço: Pç.Iguatemi Martins 36 - CEP: 11013-310. Cidade: Santos – SP - Fone: (13) 3223.2259.
RECIMAR
Responsável: Edmar Corrêa. Compra: ALUMÍNIO, OUTROS METAIS. Endereço: Rua Silva Jardim, 496 Macuco - CEP: 11040-021. Cidade: Santos – SP - Fone: (13)3221-5600.

MUNICÍPIO – SÃO VICENTE

FERRO VELHO PACO Ltda.
Responsável: Francisco Prada Fernandez. Compra: ALUMÍNIO, OUTROS METAIS, PAPELÃO, BATERIAS. Endereço: R.Américo Martins dos Santos 871 - CEP: 11370-550. Cidade: São Vicente - Fone: (13)3561.1303/9972.0938. E-Mail: ferrovelhopaco@uol.com.br

Observação: Não há negócios de sucata de alumínio cadastrados junto ao CEMPRE nos demais municípios da Baixada Santista (Cubatão, Itanhaém. Praia Grande e Peruíbe).

ANEXO – B

1/2

COMÉRCIOS DE SUCATA PET NA BAIXADA SANTISTA

Fonte: Compromisso empresarial com a reciclagem – CEMPRE - 12/07/04

MUNICÍPIO – BERTIOGA

RECICLAGEM AMORIM
Responsável: Jane Amorim Justo Gonçalves Compra: PET, PVC, PP, ALUMÍNIO, PAPEL, PAPELÃO. Endereço: Av. 19 de maio, 996 - CEP: 11250-000 Cidade: Bertioga SP - Fone: (13) 3317.5041 E-Mail: janeitatinga@bol.com.br

MUNICÍPIO – MONGAGUÁ

RECICLAGEM DA DIVISA
Responsável: Wagner Jorge. Compra: PET, PVC, PP, PS, EVA, ABS, PEAD, PEBD, PLÁSTICO FILME, ALUMÍNIO, METAIS FERROSOS, OUTROS METAIS, PAPEL, PAPELÃO, VIDRO. Endereço: Av. Palmeiras, 721 - Balneário Palmeiras - CEP: 11730-000 - Cidade: Mongaguá – SP. Fone: (13) 3446.3327

MUNICÍPIO – GUARUJÁ

COOPERBEN
Responsável: Marcelo Silva de Mello. Compra: PET, PVC, PP, PS, EVA, ABS, PEAD, PEBD, PLÁSTICO FILME, ALUMÍNIO, METAIS FERROSOS, OUTROS METAIS, PAPEL, PAPELÃO, BATERIAS. Endereço: Rua Prof. Domingos de Souza, 825. Guarujá – SP - Fone: (13) 33842487 E-Mail: cooperben@ig.com.Br.

MUNICÍPIO – PRAIA GRANDE

ALBOREDA COMÉRCIO DE MATERIAIS RECICLAVEIS
Responsável: Osvaldo/Maria Flores Alboreda. Compra: PET, PP, PEAD, PLÁSTICO FILME, METAIS FERROSOS, PAPEL, CARTUCHOS DE TINTA, TAMBORES, VIDRO. Endereço: Av.Dr. Roberto de Almeida Vinhas, 14226 CEP: 11705-090 Cidade: Praia Grande – SP - Fone: (13) 3491.3998

MUNICÍPIO – SÃO VICENTE

BARROS COMERCIO VASILHAMES RECICLÁVEIS (*)
Responsável: José Barros / Andréia. Compra: PET, PVC, PP, PS, EVA, ABS, PEAD, PEBD, PLÁSTICO FILME Endereço: Rua Projetada 60, 285-Quarentenário - CEP:11347-030. Cidade: São Vicente – SP - Fone: (13) 3566.2311/ 3468.

RECYCLO LITORAL Ltda
Responsável: Arnaldo Gomes Novo Junior. Compra: PET, PP, EVA, PEAD. Endereço: Av.Divisória 358 - CEP: 11380-220 - Cidade: São Vicente - SP - Fone: 13.3561.8000. E-Mail:recyclolitoral@bol.com.br.

Observação: Não há negócios de sucata de plástico PET cadastrados junto ao CEMPRE nos demais municípios da Baixada Santista (Cubatão, Itanhaém, Santos e Peruíbe).

(*) Descontinuou suas atividades e indicou a empresa Monte Sião (São Vicente) para a entrevista.