



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**ESTUDO DO CANAL REVERSO DE PÓS-CONSUMO DA
EMBALAGEM DE VIDRO EM RECIFE/PE**

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA À UFPE
PARA OBTENÇÃO DE GRAU DE MESTRE
POR

KATIANNY GOMES SANTANA ESTIVAL
Orientador: Prof. José Lamartine Távora Junior

RECIFE, JUNHO / 2004

Estival, Katianny Gomes Santana

Estudo do canal reverso de pós-consumo da embalagem de vidro em Recife /PE / Katianny Gomes Santana Estival. - Recife : O Autor, 2004.

xvi, 138 folhas : il., fig., tab.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Engenharia de Produção, 2004.

Inclui bibliografia e apêndices.

1. Engenharia de produção – Logística. 2. Reciclagem – Embalagens de vidro – Canal de distribuição reverso. 3. Gestão ambiental – Reciclagem de vidro - Reutilização. I. Título.

**658.5.012.34
658.503**

**CDU (2.ed.)
CDD (21.ed.)**

**UFPE
BC2004-394**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

PARECER DA COMISSÃO EXAMINADORA
DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE
MESTRADO ACADÊMICO DE

KATIANNY GOMES SANTANA ESTIVAL

“Estudo do Canal Reverso de Pós-Consumo da Embalagem de
Vidro em Recife/PE”.

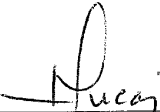
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: GERÊNCIA DA PRODUÇÃO

A comissão examinadora, composta pelos professores abaixo, sob a presidência do(a) primeiro(a), considera a candidata KATIANNY GOMES SANTANA ESTIVAL **APROVADA**.

Recife, 15 de junho de 2004.


Prof. JOSÉ LAMARTINE TÁVORA JÚNIOR, Doutor (UFPE)


Profª. DENISE DUMKE DE MEDEIROS, Docteur (UFPE)


Prof. JOSÉ FERNANDO THOMÉ JUCÁ, Doutor (UFPE)

EDICATÓRIA

*Este trabalho é dedicado aos
meus pais Analmerísia e
Agostinho e ao meu filho
João Augusto.*

AGRADECIMENTOS

Para que fosse possível a realização do presente trabalho foram essenciais à participação e apoio de diversas pessoas e organizações para as quais transmito agradecimentos especiais.

Ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da UFPE: Ivanir, Bel, Prof. Orientador José Lamartine Távora Junior e Prof^a Denise Dumke Medeiros.

A Companhia Industrial de Vidros (CIV), pelo auxílio financeiro e contribuição à pesquisa, em especial a Paulo Rodrigues, Ana Beatriz, Flávio Lopes, Rogério Roque e Sérgio Posternaki.

A ABIVIDRO, em especial ao Sr. Stefan David.

As organizações e pessoas participantes da pesquisa pela receptividade e interesse em contribuir.

As amigas Sandra Patrícia Bezerra Rocha e família, Monique Mallon e Germannya D’Garcia pelo apoio e amizade.

Aos meus pais Analmerísia Gomes Santana Estival e Agostinho Jesus Estival pela infinita paciência e motivação para sempre realizar o trabalho com excelência.

A Julio César Furtunato da Silva pelo apoio.

Ao meu filho João Augusto Furtunato Santana Estival pela paciência e compreensão.

RESUMO

O estudo dos canais reversos de pós-consumo se constitui em tema de estudo recente em publicações científicas, se apresenta como uma forma estruturada e prática de sistematização e análise de informações sobre os fluxos de reciclagem e reutilização de produtos ou materiais constituintes.

Diante da utilidade e aplicabilidade demonstrada pelos estudos sobre os canais reversos, o presente trabalho estudou o Canal de Distribuição Reverso de Pós-Consumo da Embalagem de Vidro na Região Metropolitana de Recife, gerando o mapeamento das informações sobre os agentes envolvidos.

A metodologia utilizada é composta pela pesquisa bibliográfica, documental, descritiva e exploratória, através de contatos diretos por meio da aplicação de entrevistas semi-estruturadas e questionários junto a cada grupo de agentes participantes do canal reverso de pós-consumo da embalagem de vidro em Recife/PE.

Foram exploradas e analisadas informações sobre o grau de influência dos fatores econômicos, tecnológicos, logísticos, legislativos e ecológicos sobre cada grupo de agentes.

Os resultados obtidos mostraram o alto grau de influência atribuído aos fatores econômicos e logísticos pelos agentes do canal reverso e resultaram em um subsídio para que as organizações envolvidas nesta cadeia tenham conhecimento das informações sobre o seu funcionamento e possam buscar o desenvolvimento de parcerias e investimentos em ações baseadas nos graus de influência dos fatores analisados.

ABSTRACT

Ahead of the utility and applicability demonstrated for the studies on the reverse supply chain, the present work studied the Reverse Supply Chain of the Glass Packaging in Recife/PE, generating the mapping of the information on the involved agents.

The used methodology is composed for the bibliographical, documentary, descriptive research, through contacts right-handers by means of the application of half-structuralized interviews and questionnaires together to each group of participant agents of the reverse supply chain of after-I consume of the glass packaging in Recife/PE.

They had been explored and analyzed information on the degree of influence of economic, technological, logistics, legislative and ecological the factors on each group of agents.

The gotten results had shown to the high degree of influence attributed to the economic and logistics factors for the agents of the reverse supply chain and had resulted in an subsidy so that the involved organizations in this chain have knowledge of the information on its functioning and can search the development of partnerships and investments in shares based on the degrees of influence of the analyzed factors.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	2
1.1	Justificativa	3
1.2	Objetivos.....	4
1.2.1	Objetivo Geral	4
1.2.2	Objetivos Específicos	4
1.3	Objeto	4
1.4	Estrutura do trabalho	5
2	A INDÚSTRIA DO VIDRO: FABRICAÇÃO; IMPACTOS AMBIENTAIS E POSSIBILIDADES DE REUTILIZAÇÃO E RECICLAGEM.....	7
2.1	Vidro.....	8
2.1.1	Histórico do Vidro	11
2.1.2	Indústria de Vidros para Embalagem.....	12
2.1.3	Embalagem de Vidro e Meio Ambiente.....	15
2.1.3.1	Reciclagem do Vidro.....	18
3	GERENCIAMENTO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS E A LOGÍSTICA REVERSA.....	26
3.1.1	Conceito de Cadeia de Suprimentos	27
3.1.2	Necessidade de Integração da Cadeia de Suprimentos.....	29
3.2	Vantagens do Estágio de Integração Externa.....	30
3.2.1	Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos.....	32
3.2.2	Logística e a Questão Ambiental.....	34
3.3	Canais de Distribuição Reversos.....	34
3.3.1	Canais Reversos de Pós-Consumo.....	37
3.3.1.1	Especificidades dos Canais Reversos de Pós-Consumo.....	39

3.3.2	Logística Reversa Pós-Consumo.....	43
3.3.2.1	Especificidades da Logística Reversa Pós-Consumo.....	44
4	CADEIA DE SUPRIMENTOS E A LOGÍSTICA REVERSA: APLICAÇÕES À REUTILIZAÇÃO E RECICLAGEM.....	46
4.1	Logística Reversa.....	47
4.2	Logística Reversa de Pós-Consumo de Embalagens Descartáveis.....	50
4.3	Fatores que Influenciam o Canal de Distribuição Reverso de Pós-Consumo.....	52
4.4	Fatores que Influenciam as Cadeias Reversas de Reciclagem no Brasil.....	54
4.5	A Questão Ambiental como Motivadora para a Implantação da Logística Reversa.....	55
4.5.1	Logística Ambiental e Logística Reversa.....	56
4.5.2	Nova Percepção das Empresas Frente à Questão Ambiental.....	56
5	CADEIA DE SUPRIMENTOS E LOGÍSTICA REVERSA APLICADAS AO CANAL REVERSO DE PÓS-CONSUMO DA EMBALAGEM DE VIDRO EM RECIFE/PE.....	59
5.1	Metodologia.....	60
5.1.1	Pesquisa bibliográfica.....	60
5.1.2	Pesquisa documental.....	61
5.1.3	Pesquisa exploratória.....	61
5.1.4	Coleta de dados – realização das entrevistas.....	62
5.2	Apresentação da Cadeia de Distribuição Reversa.....	64
5.3	Consumidores.....	65
5.3.1	Consumidores Industriais.....	66
5.3.1.1	Indústria de Bebidas Alcoólicas.....	66
5.3.1.2	Indústria de Refrigerantes.....	68
5.3.1.3	Indústria de Vinhos.....	69
5.3.2	Consumidores – “canal frio”.....	70

5.3.2.1 Resultados obtidos.....	70
5.3.3 Consumidores – pessoa física.....	74
5.3.3.1 Resultados obtidos.....	74
5.4 Coleta Convencional.....	78
5.4.1 Região Metropolitana de Recife.....	79
5.4.2 Especificidades sobre o funcionamento da coleta convencional nos municípios da RMR.....	82
5.4.2.1 Município de Recife.....	82
5.4.2.2 Município de Olinda.....	83
5.4.2.3 Município de Jaboatão dos Guararapes.....	83
5.5 Coleta Seletiva.....	83
5.5.1 Prefeituras.....	84
5.5.2 Organizações Não Governamentais.....	86
5.5.2.1 Resultados obtidos.....	86
5.5.3 Projetos Sociais.....	87
5.5.3.1 Projeto Verão Vidro.....	88
5.5.3.2 Projeto “Aqui Vidro Vira Vida”.....	88
5.6 Coleta Informal.....	90
5.6.1 Características gerais.....	90
5.6.2 Comercialização.....	91
5.6.3 Aquisição do caco de vidro e beneficiamento primário.....	93
5.6.4 Recursos Humanos.....	94
5.6.5 Meio Ambiente.....	94
5.6.6 Relação com Órgãos Governamentais.....	95
5.7 Intermediários.....	95
5.7.1 Intermediários de Médio Porte.....	95
5.7.1.1 Características gerais.....	96

5.7.1.2 Comercialização.....	97
5.7.1.3 Aquisição do caco de vidro e beneficiamento primário.....	98
5.7.1.4 Recursos Humanos.....	99
5.7.1.5 Meio Ambiente.....	100
5.7.1.6 Relação com Órgãos Governamentais.....	100
5.7.2 Intermediários de pequeno porte.....	100
5.7.2.1 Características gerais.....	101
5.7.2.2 Comercialização.....	102
5.7.2.3 Aquisição do caco de vidro e beneficiamento primário.....	103
5.7.2.4 Recursos Humanos.....	104
5.7.2.5 Meio Ambiente.....	105
5.7.2.6 Relação com Órgãos Governamentais.....	105
5.8 Indústria Recicladora e Produtora de Embalagens de Vidro.....	105
5.8.1 Características Gerais.....	106
5.8.2 Comercialização.....	107
5.8.3 Aquisição e Relevância do Insumo Caco de Vidro.....	108
5.8.4 Processo Produtivo.....	112
5.8.5 Meio Ambiente.....	116
5.8.6 Recursos Humanos.....	117
5.8.7 Relação com Órgãos Governamentais.....	117
5.9 Análise dos Fatores que Influenciam os Agentes.....	117
5.9.1 Consumidores.....	118
5.9.2 Coleta Convencional.....	119
5.9.3 Coleta Seletiva.....	119
5.9.4 Coleta Informal.....	120
5.9.5 Intermediários de Médio Porte.....	120
5.9.6 Intermediários de Pequeno Porte.....	121

5.9.7 Indústria Recicladora.....	121
5.10 Análise dos Fatores que Influenciam o Canal Reverso de Pós-Consumo da Embalagem de Vidro em Recife/PE.....	122
5.11 Propostas de Melhorias para os Agentes do Canal Reverso.....	124
6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	128
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	133
APÊNDICES.....	139

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 2.1: Composição do Vidro.....</i>	<i>8</i>
<i>Figura 2.2: Percentual dos Compostos na Produção do Vidro.....</i>	<i>10</i>
<i>Figura 2.3: Fusão das Matérias – Primas para Obtenção do Vidro.....</i>	<i>10</i>
<i>Figura 2.4: Desempenho Global do Setor Vidreiro.....</i>	<i>13</i>
<i>Figura 2.5: Participação em Vendas por Segmento.....</i>	<i>14</i>
<i>Figura 2.6: Produção Anual em Mil Toneladas do Segmento de Embalagem.....</i>	<i>14</i>
<i>Figura 2.7: Percentual de Economia de Energia Através da Reciclagem de Vidro.....</i>	<i>19</i>
<i>Figura 2.8: Percentual de Reciclagem das Embalagens de Vidro em Alguns Países.....</i>	<i>20</i>
<i>Figura 2.9: Percentual de Reciclagem das Embalagens de Vidro no Brasil.....</i>	<i>21</i>
<i>Figura 2.10: Ciclo Infinito do Vidro.....</i>	<i>21</i>
<i>Figura 2.11: Exemplos de Produtos Finais Sob Efeito de Contaminantes.....</i>	<i>23</i>
<i>Figura 2.12: Tipos de Produtos Aceitos e Não Aceitos para Reciclagem de Embalagens de Vidro.....</i>	<i>23</i>
<i>Figura 2.13: Processo de Catação Manual e Inspeção Visual do Vidro na Indústria.....</i>	<i>24</i>
<i>Figura 3.1: Estágios para o Alcance de uma Cadeia de Suprimentos Integrada.....</i>	<i>29</i>
<i>Figura 3.2: A Extensão da Cadeia de Suprimentos.....</i>	<i>33</i>
<i>Figura 3.3: Fluxo no Canal de Distribuição Física.....</i>	<i>35</i>
<i>Figura 3.4: Canais de Distribuição Diretos e Reversos.....</i>	<i>36</i>
<i>Figura 3.5: Canais de Distribuição de Pós-Consumo: Diretos e Reversos.....</i>	<i>40</i>
<i>Figura 3.6: Canal Reverso de Reciclagem da Embalagem de Vidro no Brasil.....</i>	<i>42</i>
<i>Figura 5.1: Canal Reverso de Pós-Consumo da Embalagem de Vidro em Recife/PE.....</i>	<i>64</i>
<i>Figura 5.2: Percentual de Embalagens Retornáveis e Não-Retornáveis Utilizadas pela Empresa.....</i>	<i>66</i>
<i>Figura 5.3: Principais Pontos de Quebra de Garrafas de Vidro.....</i>	<i>68</i>
<i>Figura 5.4: Motivos Pelos Quais os Estabelecimentos Não Doam ou Não Comercializam os Materiais Recicláveis Gerados.....</i>	<i>71</i>
<i>Figura 5.5: Condições para que os Estabelecimentos Doem ou Comercializem os Materiais Recicláveis.....</i>	<i>71</i>
<i>Figura 5.6: Fatores que Motivaram Os Estabelecimentos a Doar ou Comercializar Materiais Recicláveis.....</i>	<i>72</i>
<i>Figura 5.7: Destino das Doações de Materiais Recicláveis</i>	<i>72</i>
<i>Figura 5.8: Destino da Receita Gerada Com a Comercialização.....</i>	<i>73</i>

<i>Figura 5.9: Destino dos Materiais Recicláveis Não Comercializados ou Não Doados.....</i>	<i>73</i>
<i>Figura 5.10: Materiais Recicláveis Gerados de Acordo com a Classificação.....</i>	<i>74</i>
<i>Figura 5.11: Capacidade Observada de Reciclabilidade por Classificação de Materiais. Graus 1– Muito 2- Boa 3– Pouca 4-Inexistente.....</i>	<i>75</i>
<i>Figura 5.12: Grau de Influência do Tipo de Embalagem na Decisão de Compra.....</i>	<i>75</i>
<i>Figura 5.13: Tipo de Embalagem Preferida para Bebidas.....</i>	<i>76</i>
<i>Figura 5.14: Tipo de Embalagem Preferida para Alimentos.....</i>	<i>76</i>
<i>Figura 5.15: Principais Contribuições Da Reciclagem De Embalagens.....</i>	<i>77</i>
<i>Figura 5.16: Motivos Pelos Quais as Pessoas Não Doam ou Não Comercializam Materiais Recicláveis.....</i>	<i>77</i>
<i>Figura 5.17: Materiais Recicláveis Mais Doados ou Comercializados.....</i>	<i>78</i>
<i>Figura 5.18: Composição Gravimétrica dos Resíduos na RMR.....</i>	<i>79</i>
<i>Figura 5.19: Composição Gravimétrica dos Resíduos na Cidade de Recife.....</i>	<i>82</i>
<i>Figura 5.20: Coleta Seletiva nos Bairros Promovida pela EMLURB.....</i>	<i>86</i>
<i>Figura 5.21: Processo de Aquisição de Caco de Vidro da Coleta Informal.....</i>	<i>93</i>
<i>Figura 5.22: Processo de Aquisição de Insumos dos Intermediários de Médio Porte.....</i>	<i>99</i>
<i>Figura 5.23: Processo de Aquisição de Insumos dos Intermediários de Pequeno Porte.....</i>	<i>104</i>
<i>Figura 5.24: Participação no Faturamento por Segmento de Produtos.....</i>	<i>106</i>
<i>Figura 5.25: Percentual de Fornecimento de Caco de Vidro Por Estado.....</i>	<i>108</i>
<i>Figura 5.26: Percentuais de Geração e Captação de Vidro Por Estado.....</i>	<i>109</i>
<i>Figura 5.27: Processo Produtivo das Embalagens de Vidro.</i>	<i>113</i>
<i>Figura 5.27a: Acomodação do Caco de Vidro no Pátio da Indústria e Processo de Quebra Manual e Separação Por Cor.....</i>	<i>113</i>
<i>Figura 5.27b: Caco de Vidro Passa por um Imã para Eliminação dos Contaminantes, após Passar pelo Imã é Feita Nova Separação Manual para Garantia De Eliminação Dos Mesmos.....</i>	<i>113</i>
<i>Figura 5.27c: O Caco de Vidro já Beneficiado é Acomodado nos Silos e Inicia a Reintegração do Caco ao Processo Produtivo através do Balanceamento da Composição.....</i>	<i>114</i>
<i>Figura 5.27d: O Caco de Vidro junto com a Composição é Fundido nos Fornos; após a Fusão é Moldado.....</i>	<i>114</i>
<i>Figura 5.27e: Após a Moldagem é Reintegrada a Linha de Produção para o Resfriamento e Encaminhada para Análise de Qualidade.....</i>	<i>115</i>
<i>5.27f: Inspeção 1 e 2.....</i>	<i>115.</i>
<i>Figura 5.27g: Embalagens Paletizadas Prontas para a Comercialização.....</i>	<i>115</i>

LISTA DE TABELAS

<i>Tabela 2.1: Benefícios ao Meio Ambiente Gerados pela Utilização de Materiais Recicláveis em Comparação aos Recursos Virgens.....</i>	<i>18</i>
<i>Tabela 2.2: Preço de Comercialização dos Materiais Recicláveis no Brasil.....</i>	<i>24</i>
<i>Tabela 3.1: Formas de Destinação Final dos Resíduos Urbanos em Alguns Países.....</i>	<i>38</i>
<i>Tabela 3.2: Reciclagem no Brasil Por Classificação de Materiais.....</i>	<i>38</i>
<i>Tabela 4.1: Barreiras Internas e Externas para Implementação da Logística Reversa.....</i>	<i>49</i>
<i>Tabela 4.2: Tipos Comuns de Logística Reversa.....</i>	<i>50</i>
<i>Tabela 4.3: Principais Razões para as Empresas Adotarem a Logística Reversa.....</i>	<i>52</i>
<i>Tabela 5.1: Quantidade de Vidro Coletado pelo Programa de Coleta Seletiva da EMLURB.....</i>	<i>85</i>
<i>Tabela 5.2: Quantidade de Caco de Vidro Coletado Por Estado Participante do Papa Vidro...89</i>	
<i>Tabela 5.3: Participação Sobre o Volume Total dos Materiais Recicláveis Por Classificação...91</i>	
<i>Tabela 5.4: Participação Sobre o Faturamento dos Materiais Recicláveis Por Classificação....91</i>	
<i>Tabela 5.5: Preço Médio de Comercialização do Caco de Vidro de Acordo com a Cor junto à Indústria Recicladora de Vidro.....</i>	<i>92</i>
<i>Tabela 5.6: Percentual de Representatividade do Caco de Vidro com Relação à Quantidade Comercializada e Contribuição no Faturamento Total.....</i>	<i>96</i>
<i>Tabela 5.7: Preço Médio de Comercialização da Tonelada do Caco de Vidro de Acordo com Classificação Por Cor.....</i>	<i>97</i>
<i>Tabela 5.8: Preço Médio de Compra da Tonelada do Caco de Vidro de Acordo com a Classificação Por Cor.....</i>	<i>98</i>
<i>Tabela 5.9: Percentual de Representatividade do Caco de Vidro com Relação à Quantidade Comercializada e Contribuição no Faturamento Total.....</i>	<i>101</i>
<i>Tabela 5.10: Preço Médio de Comercialização da Tonelada do Caco de Vidro de Acordo com a Classificação Por Cor.....</i>	<i>102</i>
<i>Tabela 5.11: Comparativo Entre Geração e Captação de Caco de Vidro Por Estado.....</i>	<i>109</i>
<i>Tabela 5.12: Custos da Matéria-Prima Caco de Vidro.....</i>	<i>110</i>
<i>Tabela 5.13: Ganhos com a Utilização do Caco de Vidro na Composição.....</i>	<i>111</i>
<i>Tabela 5.14: Graus de Influência dos Fatores Sobre os Agentes do Canal Reverso.....</i>	<i>122</i>
<i>Tabela 5.15: Problemas Identificados e Propostas de Melhorias para os Agentes do Canal Reverso.....</i>	<i>124</i>

LISTA DE SIGLAS

ABIVIDRO – Associação Brasileira da Indústria de Vidro
CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem
CETEA – Centro de Tecnologia de Embalagem
CIV – Companhia Industrial de Vidros
CLM – Council of Logistics Management
COMPESA – Companhia Pernambucana de Saneamento
EMLURB – Empresa Municipal de Limpeza Urbana
GPI – Glass Packaging Institute
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas
ITAL – Instituto de Tecnologia de Alimentos
ONG – Organização Não Governamental
PET – Polietileno Tereftalato
PEV – Posto de Entrega Voluntária
RMR – Região Metropolitana de Recife
SECTMA - Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como proposta a utilização do conceito de canais reversos para o entendimento do fluxo de reciclagem e reutilização das embalagens de vidro no Brasil.

De acordo com Dowlatshahi (2000), o estudo dos canais reversos pode ser considerado como um conceito novo na logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos, que ganha importância crescente como uma estratégia de negócio lucrativa e sustentável.

Este conceito teve origem na evolução do conceito de logística do tradicional para o amplo, no qual a logística inclui além do fluxo de materiais, peças e produtos acabados, o gerenciamento do fluxo de informações, com o objetivo de maximizar a lucratividade presente e futura através do atendimento dos pedidos a baixo custo (CHRISTOPHER, 1997). A logística inserida no conceito amplo passa a representar uma forma de obtenção de vantagem competitiva não somente para as indústrias, mas também para outras áreas como serviços e gerenciamento de resíduos.

A primeira edição em livro publicada no Brasil que levantou a questão ecológica do gerenciamento de resíduos como oportunidade para a logística empresarial refere-se ao trabalho de Ballou (1993), onde o autor enfatiza que foram criados sofisticados canais de distribuição para matérias-primas e produtos acabados e pouca atenção foi direcionada a reutilização e/ou reciclagem de materiais na produção. O aumento da fabricação de embalagens descartáveis reforça a falta de “atenção” das empresas mencionada por Ballou (1993).

Este cenário de descaso com relação ao fluxo de reutilização e reciclagem de materiais vem sendo alterado. No passado as empresas adotavam posturas reativas frente a estas questões, seja pela falta de pressão dos governos e comunidades, ou pela percepção de que a utilização destes canais geraria um custo adicional.

Hoje se observa que a preocupação no estabelecimento destes chamados “*canais reversos*” passa a ser uma questão de sobrevivência, como no caso dos países da Comunidade Européia onde já existe a obrigatoriedade legal que responsabiliza o produtor pelo destino final dos produtos fabricados; ou uma questão de competitividade, como no caso das indústrias de papel, alumínio, vidro e plásticos, que verificam diretamente os impactos econômicos positivos através da utilização de insumos recicláveis em seus respectivos processos produtivos.

De acordo com Leite (2003), os canais de distribuição reversos de **pós-consumo** são compostos pelo fluxo reverso de produtos ou materiais constituintes que foram originados no descarte de produtos após o fim de sua utilidade original e que retornam ao ciclo produtivo através dos canais de reciclagem ou canais de reuso.

Diante deste contexto o presente trabalho apresenta como proposta a realização do Estudo do Canal Reverso de Pós-Consumo da Embalagem de Vidro em Recife/PE, visando com base nas informações geradas, subsidiar os agentes para a tomada de decisões e desenvolvimento do canal reverso.

1.1 Justificativa

A escassez de informações sistematizadas e oriundas de pesquisas científicas sobre o assunto no Brasil e no Mundo, apontada por autores como Dowlatshahi (2000) e Leite (2003), assim como a demanda dos agentes do canal reverso por estas, justificam a relevância científica e social para o desenvolvimento do presente trabalho, que se constitui numa publicação científica inédita sobre o canal reverso da embalagem de vidro no Brasil.

A motivação pessoal da autora vem do interesse e envolvimento que esta possui com a questão do gerenciamento dos resíduos sólidos, visto que em estudos anteriores realizou o estudo de cadeias produtivas, utilizando como foco de pesquisa os resíduos sólidos urbanos.

A contribuição principal do presente trabalho reside na possibilidade de gerar informações acadêmicas que possam ser colocadas em prática pelos agentes do canal reverso, assim como dar continuidade aos estudos da autora em outras etapas da academia, envolvendo o tema canais reversos.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral do presente trabalho é realizar o estudo do canal de distribuição reverso de pós-consumo da embalagem de vidro em Recife/PE gerando o mapeamento das informações sobre os agentes envolvidos.

As informações geradas irão subsidiar os agentes envolvidos direta e indiretamente no canal reverso para a busca de maior integração, visando a viabilização de parcerias e negociações para que as tomadas de decisões beneficiem a cadeia como um todo.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Descrever cada um dos agentes do Canal Reverso de Pós-Consumo da Embalagem de Vidro em Recife/PE;
- Analisar a influência dos **fatores necessários** (econômicos, tecnológicos e logísticos);
- Analisar a influência dos fatores **modificadores** (ecológicos, legislativos) dos agentes do Canal Reverso;

1.3 Objeto

De acordo com Lakatos e Marconi (2001), para delimitar a pesquisa é necessário especificar o objeto com a formulação do problema, que é uma dificuldade teórica ou prática, no conhecimento de alguma coisa de real importância, para a qual se deve encontrar uma solução.

Esta pesquisa visa identificar os seguintes problemas:

- A indústria de embalagens de vidro de Pernambuco possui capacidade para utilizar 100% do insumo “caco de vidro” em sua produção, mas atualmente utiliza mensalmente no máximo 40%. Qual a justificativa para este fato, visto que a mesma possui capacidade tecnológica para ampliar a utilização?
- Quem são e como se relacionam os agentes do canal reverso de pós-consumo da embalagem de vidro na Região Metropolitana de Recife, visto que não existem informações detalhadas sobre o funcionamento desta cadeia?

O primeiro problema é uma dificuldade comum a todas as indústrias vidreiras do Brasil que se utilizam o caco de vidro como insumo de produção. E o segundo provoca o desconhecimento do nível de integração da cadeia reversa e dos aspectos que interferem o seu crescimento. No decorrer do trabalho estas questões poderão ser respondidas na análise da pesquisa.

1.4 Estrutura do Trabalho

A dissertação será desenvolvida de acordo com os seguintes capítulos:

- 1) **INTRODUÇÃO:** apresenta os objetivos gerais e específicos do trabalho, a justificativa para a realização do mesmo; os problemas identificados e a estrutura proposta para a organização do conteúdo.
- 2) **A INDÚSTRIA DO VIDRO: FABRICAÇÃO; IMPACTOS AMBIENTAIS E POSSIBILIDADES DE REUTILIZAÇÃO E RECICLAGEM:** neste capítulo são apresentadas informações sobre a indústria do vidro com o objetivo de embasar o leitor sobre as especificidades desta no Brasil e no Mundo, assim como sobre as possibilidades e benefícios gerados com a reutilização e reciclagem dos seus produtos.

- 3) **O GERENCIAMENTO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS E A LOGÍSTICA REVERSA:** este capítulo tem como objetivo possibilitar o entendimento do leitor sobre a evolução dos conceitos de gerenciamento da cadeia de suprimentos e logística até a proposta dos canais de distribuição reversos e logística reversa.
- 4) **CADEIA DE SUPRIMENTOS E LOGÍSTICA REVERSA: APLICAÇÕES À REUTILIZAÇÃO E RECICLAGEM:** este capítulo tem como objetivo apresentar resultados de aplicações da logística reversa obtidos através de pesquisas científicas.
- 5) **CADEIA DE SUPRIMENTOS E A LOGÍSTICA REVERSA APLICADAS AO CANAL REVERSO DE PÓS-CONSUMO DA EMBALAGEM DE VIDRO EM RECIFE:** este capítulo apresenta a metodologia utilizada para o desenvolvimento da pesquisa; a apresentação e análise dos resultados obtidos, incluindo propostas de melhorias para cada grupo de agentes participantes do canal reverso.
- 6) **CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES:** este capítulo contempla uma avaliação crítica dos resultados obtidos através da pesquisa, considerando os objetivos gerais e específicos propostos. Também apresenta sugestões para trabalhos futuros apontadas através das informações exploradas no presente trabalho.

CAPÍTULO 2

A INDÚSTRIA DO VIDRO: FABRICAÇÃO; IMPACTOS AMBIENTAIS E POSSIBILIDADES DE REUTILIZAÇÃO E RECICLAGEM

2. A INDÚSTRIA DO VIDRO: FABRICAÇÃO; IMPACTOS AMBIENTAIS E POSSIBILIDADES DE REUTILIZAÇÃO E RECICLAGEM

Este capítulo tem como objetivo apresentar e esclarecer o leitor sobre os conceitos que serão abordados no decorrer do presente trabalho, através da consulta bibliográfica a diversos autores e instituições nacionais e internacionais.

2.1 Vidro

Existem vários tipos de vidros, cada um com a sua composição específica, verificam-se como exemplos o vidro soda-cal, vidro de chumbo, borossilicato etc. A composição do vidro a que o presente trabalho faz referência, é o vidro soda – cal, apropriado para todas linhas de embalagens, produtos de mesa e vidros planos para janelas.

O vidro pode ser definido como: um produto inorgânico, amorfo, constituído predominantemente por sílica; duro, frágil e transparente; de elevada resistência química e deformável à alta temperatura. A composição do material é observada na Figura 2.1 abaixo:



Figura 2.1: Composição do Vidro

Fonte: ROQUE, 2004.

Na composição do vidro a função da areia é ser o óxido formador, composta em 99,5% por óxido de silício; 0,07 % por óxido de ferro, sendo importante ressaltar que teores altos deste composto causam o esverdeamento; 0,3% por óxido de alumínio; 0,18% por óxido de sódio, e 0,1% por óxido de potássio.

O componente barrilha é um produto industrializado que é obtido através do cloreto de sódio e amônia pelo processo *solway*. Sua função é de fundente abaixando o ponto de fusão da mistura. Adiciona-se o componente barrilha com o objetivo de reduzir o gasto energético do forno, porém a quantidade adicionada deve ser devidamente dosada, pois altos teores de barrilha e areia, à longo prazo, podem causar deformações nas embalagens quando em contato com a água. É importante ressaltar que este material dá a fluidez ao material vidro e representa 60% do custo na aquisição de insumos virgens. A sua composição é de 55,8 % cloreto de sódio e 39,1% de amônia.

A principal função do calcário é fornecer o óxido de cálcio, íon modificador que influencia a estabilidade do vidro. A sua forma mineral é o carbonato de cálcio que representa 52% de sua composição.

O feldspato fornece o alumínio e álcalis, dando a resistência mecânica e brilho ao vidro.

Além de contribuir no aspecto ambiental, a utilização do “caco de vidro” requer menos energia do que a composição nova – utilização de matérias – primas virgens para fusão. O percentual de utilização do “caco de vidro” pode chegar a até 80% da composição da mistura (ABIVIDRO, 2003). O “caco de vidro” tem também um papel estratégico, pois pode ir ao forno em substituição às matérias-primas por falta de materiais virgens ou no caso de “pane” no sistema de produção.

São utilizados também na produção do vidro os seguintes aditivos, com o objetivo de dar a coloração ao material: cobalto (azul), hematita + coque (âmbar), cromita (verde), selênio + cobalto (incolor), selênio (rósea fumê) e o sulfato de sódio como “afinante” do material (ROQUE, 2004).

Na Figura 2.2 a seguir verifica-se o percentual de participação dos compostos na composição química do material vidro e um resumo do processo produtivo.

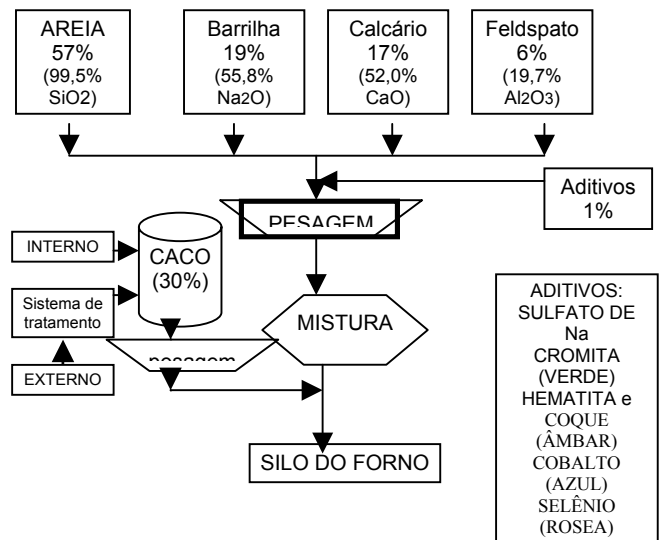


Figura 2.2: Percentual dos Compostos na Produção do Vidro.

Fonte: ROQUE, 2004.

Pode-se sintetizar o conceito referente à estrutura do vidro caracterizando-o como um líquido superesfriado resultado da fusão das matérias – primas apresentadas na Figura 2.3 a seguir:

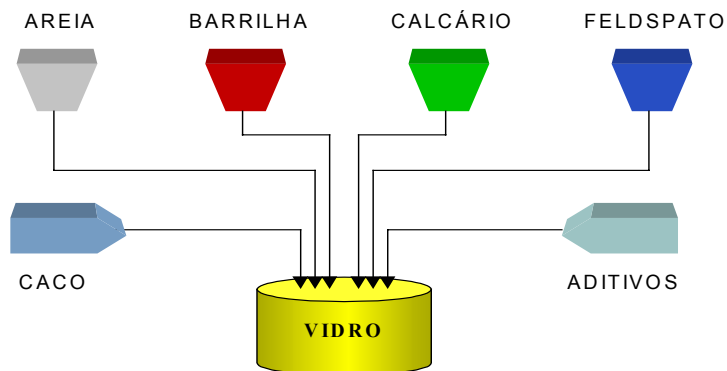


Figura 2.3: Fusão das Matérias –Primas para Obtenção do Vidro

Fonte: ROQUE, 2004.

O resultado deste processo de fusão de matérias – primas apresentado na Figura 2.3 acima se reporta ao processo produtivo de fabricação do vidro (Figura 2.4) onde ocorre a mistura de todas as matérias – primas incluindo o “caco de vidro”, que é levada para fornos onde é fundida a uma temperatura de 1.500 ° C. A “massa” resultante é levada para máquinas que produzem embalagens por meio de diferentes processos: soprado, onde a formação da embalagem é feita através da injeção de ar comprimido em moldes e formas, utilizado na fabricação de garrafas; prensado, com a formatação no molde feita através de compressão, utilizado para embalagens de boca larga como potes.

Através da adição de produtos e variação nos processos de produção é possível criar tipos específicos de vidro, determinando forma, espessura, cor, transparência, resistência mecânica, entre outras características. Os tipos de vidros podem ser subdivididos em de embalagem, domésticos, planos e especiais (ABIVIDRO, 2003).

A concentração da fundamentação teórica e desenvolvimento do presente trabalho são direcionados para os vidros de embalagem, que se constituem em potes para alimentos, garrafas para bebidas, produtos farmacêuticos, higiene pessoal, entre outras aplicações. As embalagens de vidro têm como características: higiene, transparência, impermeabilidade, dureza, capacidade de conservação de bebidas e alimentos, sugerem “nobreza” ao produto e possuem capacidade para reutilização, retorno e reciclagem (GPI, 2004).

2.1.1 Histórico do Vidro

A natureza foi a primeira a fabricar o vidro, na forma de rochas vulcânicas datadas da era obsidiana (GPI, 2004).

De acordo com amostras de pedras recobertas com uma camada fina de vidro, datadas de 7.000 a.C, comprova-se que povos antigos como os egípcios, sírios, fenícios e babilônios, já realizavam trabalhos com o vidro.

O florescimento da arte do vidro é registrado por volta do ano 1.500 a.C, no Egito, onde o material era utilizado como jóias e para embalar cosméticos. Como civilização dominante naquela época, os egípcios difundiram o vidro e sua técnica de fabricação para outros povos. Também foram os egípcios que introduziram a primeira evolução na técnica de fabricação do vidro: o fole aplicado ao forno, que tornava o vidro mais maleável.

A evolução seguinte das técnicas de fabricação, veio na época do Império Romano, com a descoberta da técnica do sopro, que permitiu a fabricação da maioria dos objetos. A partir

desta evolução consolidou-se a “popularização” do uso do vidro para diversos fins atingindo diversas camadas da população.

Na Idade Média Veneza assumiu o papel de centro vidreiro do mundo ocidental. A manufatura de vidro tornou-se uma atividade importante para a população local, que chegou a restringir a presença de artesãos estrangeiros e a transferir, em 1921, toda a indústria vidreira para a Ilha de Murano.

No Século XVII, tem início a era da modernidade do vidro, marcado pelo aperfeiçoamento da rolha na França, que permitiu a vedação perfeita para as embalagens de vidro, tornando o vidro o recipiente ideal para bebidas.

Com a Revolução Industrial e a introdução do processo de produção em massa, o vidro passa a incorporar o dia-a-dia da população através de diversos produtos como as embalagens, lâmpadas, janelas, pára-brisas de automóveis, telas de computadores, óculos, espelhos, copos, entre outras aplicações. Várias mudanças ocorreram a partir de 1903, com a invenção da máquina automática de fabricação de garrafas, que possibilitou a produção em massa de garrafas e utensílios com tamanho, peso e capacidade uniformes. A partir deste acontecimento, a produção de embalagens teve a inserção na era moderna no Mundo (GPI, 2004).

No Brasil a história do vidro teve início com a invasão holandesa entre 1624 e 1635, quando a primeira oficina de vidro foi montada em Pernambuco. Mas, em 1785, D. Maria I determinou a extinção de todas as manufaturas e o vidro passou a ser importado.

A retomada da fabricação do vidro no país ocorreu a partir do Século XIX e início do Século XX, com a criação de várias manufaturas já se utilizando do processo industrial de fabricação, dentre as quais muitas atuam até os dias atuais no mercado brasileiro. Hoje, mais de 200 empresas produzem vidro no Brasil, sendo 22 delas inteiramente automatizadas (ABIVIDRO, 2003).

2.1.2 Indústria de Vidros Para Embalagem

Nos Estados Unidos o órgão que representa a indústria vidreira de embalagens, é o Glass Packaging Institute (GPI). De acordo com informações do instituto, existem plantas industriais em 24 estados dos EUA, as quais empregam mais de 20.000 pessoas. Estas indústrias produzem aproximadamente 10 milhões de toneladas de embalagens de vidro por ano, o que não é suficiente para suprimir a demanda do mercado, pois o país importa mais de 650.000 toneladas anualmente (GPI, 2004).

No Brasil o órgão que representa a indústria vidreira é a Associação Brasileira da Indústria do Vidro (ABIVIDRO). Estas indústrias empregam diretamente um total de 12.700 pessoas. A produção total anual é de 2.130.000 toneladas, gerando um faturamento de R\$ 3.102.000.000,00 por ano. O segmento que apresenta a maior representatividade na quantidade produzida, faturamento gerado e número de empregos gerados é o de embalagens que tem 31,2% de participação no mercado e gera 5.600 empregos. A exposição do desempenho global do setor vidreiro é dada na Figura 2.4 a seguir:

SEGMENTO SEGMENT	FATURAMENTO (milhões R\$) REVENUE (million R\$)	PARTICIPAÇÃO SHARE	CAPACIDADE DE PRODUÇÃO (toneladas) PRODUCTION CAPACITY (thousand tons)	PRODUÇÃO (mil toneladas) PRODUCTION (thousand tons)	INVESTIMENTO (milhões US\$) INVESTMENTS (million US\$)	EMPREGOS (mil) JOBS (thousand)
EMBALAGEM GLASS CONTAINERS	967	31,2%	1.358	887	40	5,6
DOMÉSTICOS TABLEWARE	358	11,5%	236	180	7	2,6
VIDROS TÉCNICOS TECHNICAL GLASS	853	27,5%	264	186	10	3,1
VIDROS PLANOS* FLAT GLASS	924	29,8%	1.050	877	39	1,4
TOTAL TOTAL	3.102	100,0%	2.908	2.130	96	12,7

Figura 2.4: Desempenho Global do Setor Vidreiro.

Fonte: ABIVIDRO, 2003.

O segmento de embalagem representa também a maior participação em vendas por segmento com 31,2%, seguida pelos vidros planos com 29,8%, vidros técnicos 27,5% e domésticos 11,5%. Os percentuais de participação por segmento podem ser visualizados na Figura 2.5 a seguir:

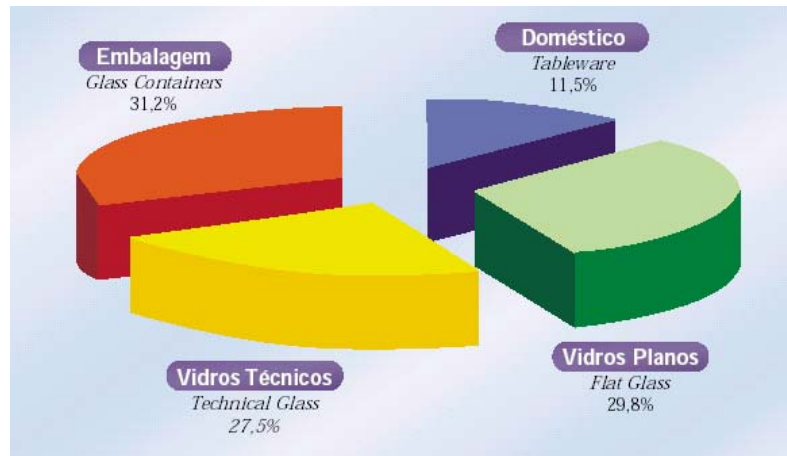


Figura 2.5: Participação em Vendas por Segmento.

Fonte: ABIVIDRO, 2003.

Apesar de ocupar a 1ª classificação quando se faz referência aos dados setoriais, o segmento de embalagens vem apresentando uma tendência à estabilização, o que se pode observar na Figura 2.6 a seguir, que mostra um histórico da produção anual do segmento.

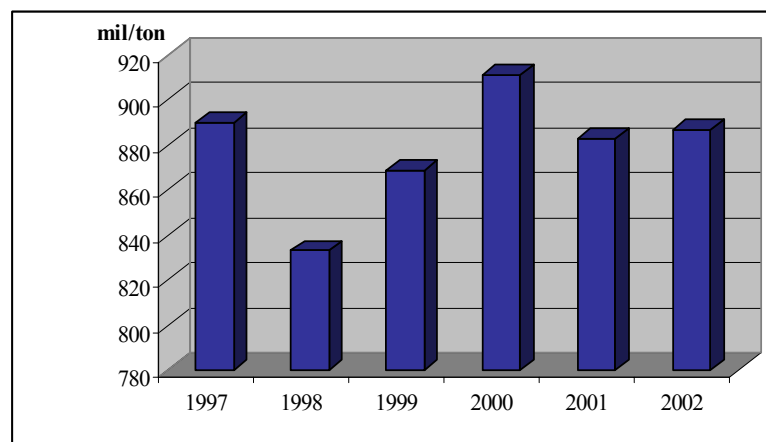


Figura 2.6: Produção Anual em Mil Toneladas do Segmento de Embalagem.

Fonte: ABIVIDRO, 2003.

Entre os anos de 1997 e 1998 verifica-se que a embalagem de vidro apresentou declínio da participação em alguns segmentos como no caso dos refrigerantes retornáveis. Este declínio deve-se ao desenvolvimento de novas tecnologias na produção de embalagens, principalmente à entrada da PET no mercado, entre 1990 e 2002, que reduziu a participação

dos refrigerantes retornáveis de 89,3% para 9%; também a proporção de cerveja envasada em garrafas retornáveis que decresceu de 87,4% para 66,4% (EMBANEWS, 2004).

O Estudo Setorial publicado pelo BNDES, desenvolvido por Oliveira (1995) sobre o mercado de cervejas, já apontava a tendências de quedas sucessivas da embalagem de vidro dentro da participação de mercado de embalagens, devido à tendência de crescimento das embalagens não retornáveis, com destaque para as latas de alumínio. O mesmo estudo apontava também a possibilidade de expansão da embalagem *one way* (embalagem de vidro não retornável).

Diante deste cenário incerto com relação à evolução da embalagem de vidro no mercado brasileiro, destacam-se aspectos relevantes que vem impulsionando a expansão da utilização da embalagem de vidro no país como a estratégia de volta das embalagens retornáveis adotada pela Coca-Cola. A justificativa dada pela empresa é que, utilizando embalagens retornáveis, pode ser mais competitiva com relação ao preço oferecido ao consumidor final, visto que em regiões como o Nordeste a empresa estava apresentando forte concorrência via preço dos “tubaineiros” – marcas populares de refrigerantes destinados às classes sociais de menor renda, que chegaram a ultrapassar a participação de 40% do mercado local (TEIXEIRA, 2004).

Outro aspecto relevante sobre as embalagens de vidro que é tratado legalmente nos países da Comunidade Européia e pode tratar-se de uma premissa futura para o Brasil está relacionado à questão ambiental, pois o vidro trata-se de uma material com capacidade para reutilização, retorno e 100% reciclável.

2.1.3 Embalagem de Vidro e o Meio Ambiente

Por ser quimicamente inerte o vidro não deveria causar problemas ambientais. Mas ele leva milhares de anos para se decompor devido à sua elevada estabilidade, o que provoca grandes volumes dispostos à céu aberto em motivo da sua alta densidade aparente. No Brasil, todos os produtos feitos com vidros correspondem em média a 3% dos resíduos sólidos urbanos. E somente as embalagens de vidro correspondem a 1%. Em São Paulo o peso do vidro corresponde a 1,5 % do total do lixo urbano.

Para evitar e minimizar este problema a reutilização e reciclagem do material constituem-se como ações fundamentais.

As embalagens de vidro, como no exemplo das garrafas podem ser reutilizadas várias vezes, evitando o descarte desnecessário e aumento dos resíduos dispostos nos aterros das

idades. Quando não há possibilidade de reutilização a embalagem de vidro ainda pode ser reciclada infinitamente sem perda de qualidade ou pureza do produto (GPI, 2004).

Por reutilização de embalagens pode-se entender "*(...) qualquer operação pela qual uma embalagem, concebida e projetada para perfazer um número mínimo de viagens ou rotações no seu ciclo de vida, é cheia de novo, com ou sem apoio de produtos auxiliares presentes no mercado que permitam o novo enchimento da própria embalagem, ou reutilizada para o mesmo fim para que foi concebida (...)*" (n.º 5 do artigo 3º da Diretiva n.º 94/62/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho da União Européia, de 20 de Dezembro de 1994, relativa a embalagens e resíduos de embalagens).

De acordo com estudo realizado pelo CETEA (2004), Centro de Tecnologia de Embalagem, intitulado: Análise de Ciclo de Vida no Brasil – Análise de uma Experiência Brasileira em ACV, as garrafas de vidro apresentam um potencial de retorno equivalente a 40 viagens, os paletes de madeira 20 viagens e as caixas de madeira de 10 viagens.

Perante a necessidade de garantir a segurança alimentar dos consumidores, torna-se necessário proceder a lavagens cuidadosas das embalagens, das quais resultam efluentes líquidos que caso não sejam devidamente tratados poderão ter algum impacto no ambiente. Contudo, há que frisar que as indústrias são responsáveis pelo tratamento dos seus efluentes, e deverão tomar as medidas necessárias para que estes não venham a ser focos de poluição.

Para que ocorra a reutilização, observa-se também a necessidade de reestruturar as formas de funcionamento e gestão de alguns estabelecimentos comerciais.

Com relação aos demais países da Comunidade Européia, Portugal possui legislação de vanguarda referente à reutilização de embalagens, a qual estabelece metas mais avançadas sobre o assunto que as propostas da Diretiva 94/62/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 20 de dezembro de 1994.

No país, a Portaria n.º 29-B/98 estabelecia no n.º5 do artigo 5º, que para o ano de 1999, seria necessário assegurar os seguintes níveis mínimos de reutilização (expressos em percentagem dos volumes totais, em litros): (NETRESÍDUOS, 2004)

- Bebidas refrigerantes: 30%
- Cervejas: 80%
- Águas minerais naturais, de nascentes ou outras águas embaladas: 10%
- Vinhos de mesa: 65%

A Portaria nº 29-B/98 estabeleceu que *"(...) todos os distribuidores/comerciantes que comercializem bebidas refrigerantes, cervejas, águas minerais naturais, de nascentes ou outras águas embaladas e vinhos de mesa (excluindo aqueles com a classificação de vinho regional) acondicionados em embalagens reutilizáveis devem comercializar também a mesma categoria de produtos acondicionados em embalagens reutilizáveis"*. No sentido de assegurar o direito de opção do consumidor (n.º8 do artigo 2º). Nos estabelecimentos hoteleiros, de restauração e similares, as bebidas refrigerantes, cervejas e águas minerais naturais, de nascentes ou outras águas embaladas destinadas a consumo imediato no próprio local, terão que ser obrigatoriamente acondicionadas em embalagens reutilizáveis (n.º3 do artigo 5º). (NETRESÍDUOS, 2004).

Em relação a este último aspecto, é fundamental a organização de sistemas específicos de consignação, sistema de coleta seletiva e transporte específico, desde que tais sistemas garantam a reciclagem das embalagens não reutilizáveis (n.º3 do artigo 6º).(NETRESÍDUOS, 2004).

Nos países da Comunidade Européia a Diretiva 94/62/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 20 de dezembro de 1994, relativa a embalagens e resíduos de embalagens, dispõe sobre a valorização e recuperação de no mínimo 60 % e no máximo 75 % em peso dos resíduos de embalagens e reciclagem de no mínimo 55 % e no máximo 70 % em peso dos resíduos de embalagens. Com relação à exigência de reciclagem por tipo de embalagem, maior ênfase é dada para o vidro que possui meta mínima de reciclagem de 60%.

No Brasil a reutilização e reciclagem de embalagens de bebidas e alimentos ainda não dispõem de legislação específica como a adotada pelos países da Comunidade Européia. Como abordado no item 2.1.2 ocorreu entre 1990 e 2000 uma tendência de redução e substituição das embalagens retornáveis de vidro por latas de alumínio e garrafas PET, devido ao desenvolvimento de novas tecnologias que reduziram o custo da embalagem para o produtor. Mas, a partir de 2001, grandes empresas de bebidas, chamadas de “envasadoras”, como a Coca-Cola, passaram a ter interesse estratégico na expansão da utilização de embalagens reutilizáveis para concorrerem via preço.

Quanto à reciclagem, mesmo sem a existência de legislação específica para o segmento de embalagens, as indústrias brasileiras passaram a identificar esta prática como a eliminação de perdas (na forma de lixo, energia ou trabalho) o que eventualmente melhora a competitividade global das empresas e pode ainda gerar novas oportunidades de negócios como afirma Orsato (2002): “O uso de pressupostos ecológicos no desenho dos sistemas de produção tem a capacidade de desvendar não somente incríveis ganhos de produtividade, mas até mesmo gerar novas oportunidades de negócio a partir do que antes era considerado “lixo”

ou “ perdas”. Diante desta lógica, de promover a reciclagem visando o aumento da competitividade, a indústria vidreira apresenta participação relevante na reintegração de matérias primas ao ciclo produtivo.

2.1.3.1 Reciclagem do Vidro

A reciclagem dos resíduos que possuem algum valor comercial surge como forma de resolver o problema de tratamento e disposição final, beneficiando a fonte geradora e o meio ambiente. Além do benefício da redução de detritos e preservação dos recursos naturais através da substituição da matéria-prima virgem, ocorre também a redução da poluição do ar e água. Como indica a Tabela 2.1 a seguir:

Tabela 2.1: Benefícios ao Meio Ambiente Gerados Pela Utilização de Materiais Recicláveis em Comparação aos Recursos Virgens.

Redução de	Alumínio (%)	Aço (%)	Papel (%)	Vidro (%)
Uso de energia	90-97	47-74	23-74	4-32
Poluição do ar	95	85	74	20
Poluição da água	97	76	35	-
Dejetos de mineração	-	97	-	80
Uso de água	-	40	58	50

Fonte: SOUZA, 1998.

A reciclagem do vidro apresenta vantagens técnicas e econômicas de acordo com Souza (1998) com destaque para as seguintes:

- **Conservação dos recursos minerais:** economizam-se as matérias-primas básicas para a fabricação;
- **Proteção do meio ambiente:** reduz os resíduos de vidros em lixões e depósitos a céu aberto evitando acúmulo de material não degradável;
- **Economia de energia:** a cada 10% de cacos de vidro utilizados na fusão ocorre uma economia de 2 à 3% da energia necessária, pois a etapa de fusão é

a que consome mais energia. Isto equivale na prática pela possibilidade de trabalho do forno em temperatura mais baixa que a norma, conseqüentemente também contribui para o aumento da vida útil do forno,

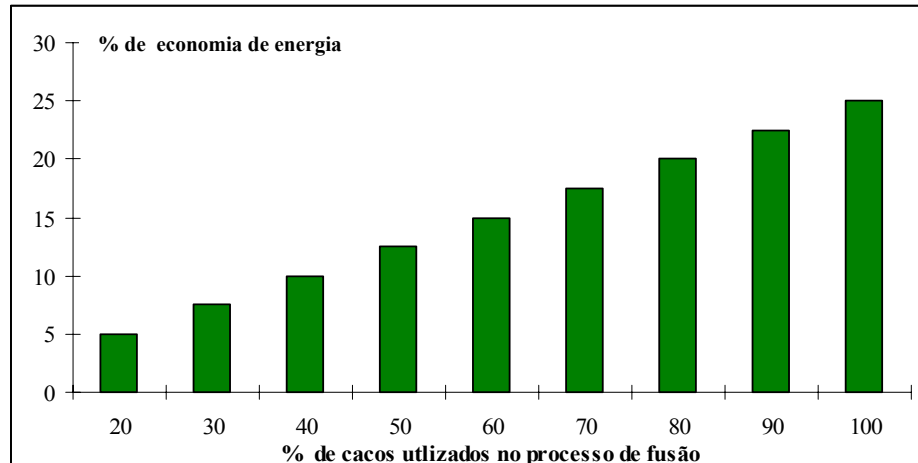


Figura 2.7: Percentual de Economia de Energia Através da Reciclagem de Vidro.

Fonte: SOUZA, 1998.

- **Economia de transporte de matéria-prima:** na utilização do caco de vidro na produção é importante avaliar as distâncias do fornecedor para a indústria, para que este seja mais viável na visão operacional e econômica, que o transporte das matérias-primas virgens;
- **Aumento da produtividade:** aumenta a capacidade do forno, pois diminui o tempo de fusão e o consumo de combustível;
- **Redução da poluição:** a poeira gerada pelo manuseio de matéria-prima de baixa granulometria não é gerada. Minimiza-se a liberação de gases, pois com a introdução do caco, não irão ocorrer reações químicas, apenas refusão;
- **Aumenta a vida útil do forno;**
- **Custo unitário menor do produto acabado:** poderá ser menor desde que o preço pago pela aquisição do caco limpo não seja superior ao da matéria-prima;

- **Qualidade final do produto:** com garantia da qualidade do caco a qualidade do produto final é garantida.

O vidro pode ser totalmente reciclado e reaproveitado como matéria-prima para a fusão de novo produto ou para a utilização menos nobre, o que depende basicamente da sua qualidade e pureza. Todas as indústrias vidreiras no Brasil reciclam sucata, denominada pelo setor como “caco de vidro”.

A reciclagem do vidro é prática comum há muitos anos, principalmente na indústria de garrafas. Há 20 anos atrás a Inglaterra utilizava 70% de cacos de vidro na produção. Na Suíça este percentual chega à 78% e já atingiu em um período 100%. Na Alemanha estes níveis alcançam 90% (SOUZA, 1998).

A maioria do vidro produzido no Brasil é destinada para embalagem, em torno de 55%. O Brasil produz em média 890 mil toneladas de embalagens de vidro por ano e a indústria utiliza em média 30% de matéria-prima reciclável (CEMPRE, 2003). Este caco de vidro é gerado como “refugo” nas fábricas, resultantes das chamadas “quebras” que ocorrem no material durante o processo de envase de bebidas, alimentos; também através da coleta convencional ou seletiva feita pelas prefeituras ou informal, pelos catadores de materiais recicláveis.

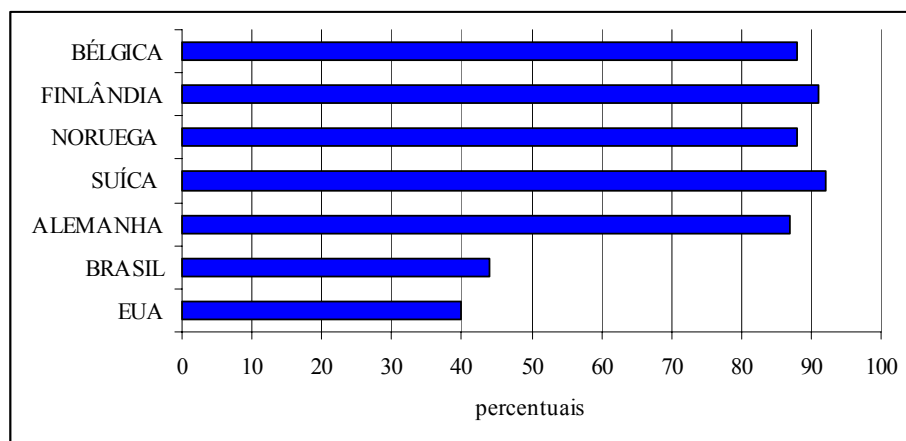


Figura 2.8: Percentual de reciclagem das embalagens de vidro em alguns países.

Fonte: CEMPRE, 2003.

A Figura 2.8 acima apresenta os índices de reciclagem de vidro de alguns países, onde se nota os altos percentuais dos países europeus, justificados pelas exigências legais comentadas no item anterior.

No ano de 2002 no Brasil 44% das embalagens de vidro foram recicladas, somando 390 mil ton/ano. Desse total, 40% foi originário da indústria de envase, 40% do mercado difuso

(coleta convencional, seletiva e informal), 10% do "canal frio" (bares, restaurantes, hotéis etc) e 10 % do refugo da indústria.

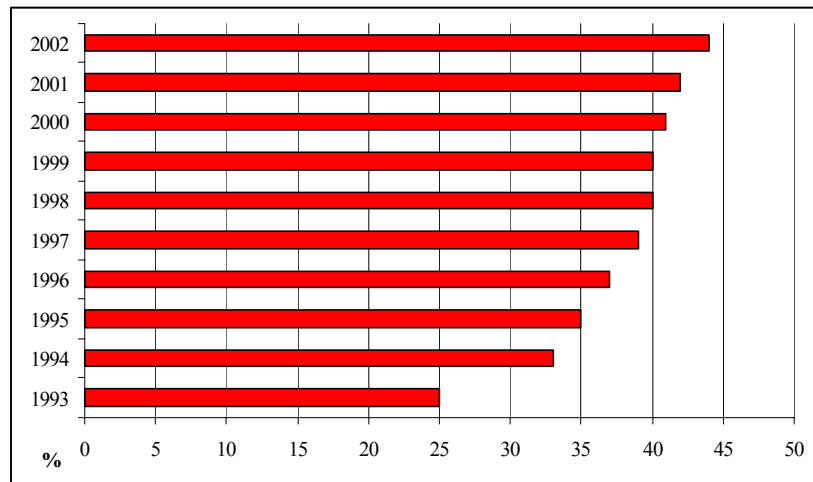


Figura 2.9: Percentual de Reciclagem das Embalagens de Vidro no Brasil.

Fonte: CEMPRE, 2003.

Mesmo caracterizando-se como um material com alto grau de reciclabilidade, integrante de um ciclo infinito como apresentado na Figura 2.10, a utilização do caco de vidro como matéria-prima está limitada pela quantidade de materiais que não sejam vidro, chamados de contaminantes e também pela qualidade da triagem e classificação do material.



Figura 2.10: Ciclo Infinito do Vidro.

Fonte: ABIVIDRO, 2003.

Então, para que a reciclagem do vidro seja uma vantagem para as empresas faz-se necessária a eliminação dos contaminantes e aquisição de material devidamente separado.

De acordo com Souza (1998), os contaminantes mais comuns encontrados no vidro são os seguintes:

Materiais magnéticos: ao entrarem no forno podem resultar na formação de pedras e bolhas. Há grande prioridade na redução dos materiais magnéticos. Exemplo: uma tampa de garrafa produz uma quantidade de bolhas que pode comprometer um lote completo de várias toneladas de vidro no final. Altos teores de ferro podem conferir coloração indesejável.

Alumínio: em consequência deste contaminante, ocorre a formação de pedras e bolhas no produto final. Por ser um agente redutor, pode afetar a cor e as características do produto se estiver presente em grandes quantidades. Não se admite mais que uma tampa de alumínio para cada 25 ton de cacos de vidro;

Materiais cerâmicos: causam a formação de pedras no produto final. A tecnologia mais utilizada para separar o material cerâmico do vidro é a catação manual, o que não resulta numa separação eficiente;

Contaminantes orgânicos: podem produzir problemas na química de reação (balanço químico) do estado de oxidação, podendo influenciar o processo de conformação e beneficiamento do vidro. Constituem-se por papéis, alimentos entre outros;

Materiais rochosos: acarretam os mesmo problemas descritos pelo material cerâmico;

Vidros de diferentes cores: o caco utilizado para a fabricação do vidro incolor só poderá ser incolor. Inserir cacos coloridos neste processo compromete a qualidade final do vidro.

A Figura 2.11 a seguir, apresenta exemplos de embalagens de vidro que sofreram efeitos dos chamados contaminantes.



Figura 2.11: Exemplos de Produtos Finais Sob Efeito de Contaminantes.

Fonte: ABIVIDRO, 2003.

Para garantir a qualidade do caco de vidro que irá adquirir, a indústria vidreira parte do princípio que não está adquirindo “sucata”, mas sim matéria-prima que irá reintegrar o processo produtivo e por isso deve atender à critérios de qualidade. A Figura 2.12 abaixo apresenta os tipos de vidros que reintegram o ciclo da reciclagem na indústria vidreira de embalagens:



Figura 2.12: Tipos de Produtos Aceitos e Não Aceitos para Reciclagem de Embalagens de Vidro .

Fonte: ABIVIDRO, 2003

A cor do caco de vidro também é critério de qualidade relevante para a indústria, o mais valorizado é o vidro incolor ou “branco”, seguido pelo âmbar, verde e misto. A maior valorização do caco incolor deve-se ao fato de seu nível de pureza da areia ser mais elevado com relação aos demais. Na Figura 2.13 observa-se o processo de separação através da catação manual e inspeção visual e as cores do vidro.

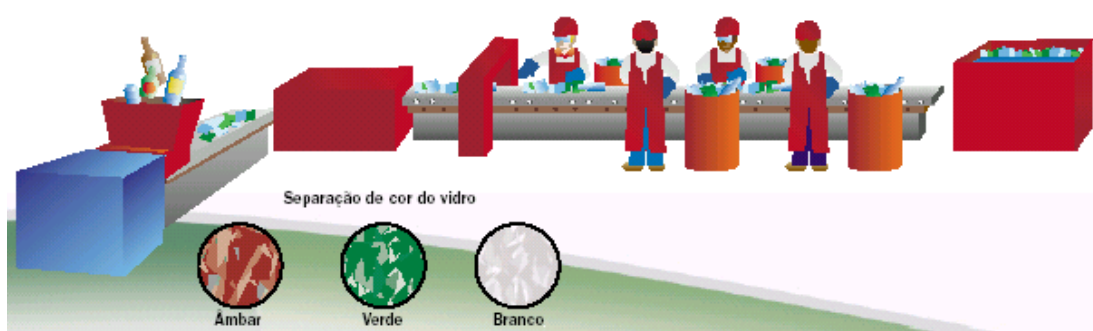


Figura 2.13: Processo de Catação Manual e Inspeção Visual do Vidro na Indústria.

Fonte: ABIVIDRO, 2003.

Não somente a separação adequada por cor do caco de vidro é que determina o preço pago pela indústria. A quantidade de contaminantes e a existência de mercado concorrencial para a aquisição do caco também provocam a variação dos valores pagos. A Tabela 2.2 abaixo, apresenta o preço médio de comercialização de alguns materiais recicláveis, incluindo o caco de vidro em algumas capitais do Brasil:

Tabela 2.2: Preço de Comercialização dos Materiais Recicláveis no Brasil.

	Papel Branco	Latas de Aço	Alumínio	Vidro Incolor	Vidro Colorido	Plástico Rígido	PET	Plástico Filme
Distrito Federal								
Brasília	350 L	90 L	3.000 L	50 L	50 L	280 L	450 L	200 L
Minas Gerais								
Belo Horizonte	422 PL	-	3.200 PL	-	-	450 PL	650 PL	300 PL
Paraná								
Curitiba	300 PL	50 P	1.850	25	22	340 PL	100 P	100 P
Rio de Janeiro								
Rio de Janeiro	300 PL	80 PL	-	15	15	200 PL	400 PL	150 PL
São Paulo								
Santo André	380 L	250 L	3.400 L	140 L	50 L	420 PL	680 PL	250 PL
Santos	400 L	150 L	3.000 L	-	70 L	270 L	500 L	200 L
São Bernardo	500 PL	270 PL	3.400 PL	100	50	650 PL	750	-

p = prensado - l = limpo - i = inteiro - c = cacos - un = unidade. Preço da tonelada R\$

As principais formas de captação do caco de vidro de acordo com a ABIVIDRO (2003), realizadas pelas indústrias vidreiras ocorrem através dos seguintes canais:

- **PEV's (postos de entrega voluntária):** motivada por aspectos legais ou responsabilidade social ou ambiental. Disposição e coletores;
- **Porta-a-porta:** captação diretamente na fonte geradora. Pode ser feita por empresas, prefeitura, catadores. No Brasil a maior representatividade em participação neste tipo de coleta é dos catadores;
- **Postos de troca:** a captação é estimulada através da troca por produtos específicos, prêmios ou cupons. Exemplo do Projeto “Vidro é Comida” realizado na comunidade da Mangueira no Rio de Janeiro onde cada 100 kg de embalagens de vidro são trocados por uma cesta básica de alimento;
- **Depósitos de materiais recicláveis:** divide-se entre os de pequeno, médio e grande porte. Atuam na separação e comercialização com as indústrias que utilizam materiais recicláveis como o caco de vidro.

As indústrias vidreiras do país possuem interesse em incrementar o uso de caco de vidro em seu processo produtivo, visto que o processo apresenta inúmeras vantagens como apresentado anteriormente. Mas para o incremento da atividade de reciclagem de vidro no Brasil faz-se necessário maior conhecimento dos canais de captação, que é um dos objetivos deste trabalho, já que ampliar a quantidade captada é maior dificuldade para a indústria vidreira quando o assunto é reciclagem. Para isso é proposta a utilização dos conceitos de Cadeia de Suprimentos e Canais Reversos, os quais serão abordados no próximo capítulo.

CAPÍTULO 3

O GERENCIAMENTO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS E A LOGÍSTICA REVERSA

3. O Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos e a Logística Reversa

Este capítulo apresentará os conceitos relacionados à Gestão da Cadeia de Suprimentos com o objetivo de embasar o leitor para o melhor entendimento da teoria proposta no desenvolvimento do presente trabalho referente à lógica de funcionamento dos Canais Reversos.

3.1.1 Conceito de Cadeia de Suprimentos

Para garantir níveis de competitividade as empresas encontram uma necessidade crucial de ultrapassar os limites de integração internos atingindo também seu ambiente externo, incluindo fornecedores e clientes.

A visão tradicional das empresas assemelha-se à idéia Darwiniana da “sobrevivência do mais forte”, num cenário onde compete com todas as demais entidades com as quais se relaciona. Esta visão pode ser auto-destrutiva se conduzir à falta de boa vontade entre os agentes envolvidos de cooperar para competir. Este paradoxo apresentado mostra qual a proposta da integração da cadeia de suprimentos.

Para compreensão processo de integração da cadeia de suprimentos é importante definir o conceito da cadeia apresentado por Slack (2002 p. 416):

- Gestão de compra e suprimento: lida com a interface da operação com os mercados de suprimentos;
- Gestão da distribuição física: gestão da atividade de suprimento imediato aos consumidores engloba a logística que se refere à gestão do fluxo de materiais e informações de um negócio, passando pelo canal de distribuição até o consumidor final;
- Gestão de materiais: refere-se à gestão do fluxo de materiais e informações através da cadeia de suprimento imediata, incluindo compra, gestão de estoque, gestão de lojas, planejamento e controle da produção e gestão da distribuição física.

Para que o funcionamento da cadeia de suprimentos seja eficaz e eficiente é fundamental que haja a gestão desta cadeia que se constitui na *“gestão da interconexão de empresas que se relacionam por meio de ligações à montante e à jusante entre diferentes processos, que produzem valor na forma de produtos e serviços para consumidor final”* (SLACK, 2002 p. 415).

A gestão da cadeia de suprimentos demanda a capacidade de gestão da empresa além de suas fronteiras. Difere dos controles clássicos de materiais e de fabricação em quatro sentidos de acordo com Christopher (1997 p. 14):

- 1) Visualiza a cadeia de suprimentos como uma atividade única em vez de confiar responsabilidade fragmentada para cada uma das áreas funcionais: compras, fabricação, distribuição e vendas;
- 2) O gerenciamento da cadeia de suprimentos requer a tomada de decisão estratégica, pois o “suprimento” é o objetivo compartilhado por praticamente todas funções na cadeia e impacta sobre os custos totais e participação no mercado;
- 3) Perspectiva diferente sobre os estoques: são usados como mecanismo de balanceamento, como último recurso;
- 4) Exige uma nova abordagem de sistemas: a chave é integração, não simplesmente interface.

Quando se faz referência ao fator-chave integração o objetivo é que as empresas evoluam de uma relação antagônica com os fornecedores para uma relação de cooperação visando o fortalecimento da cadeia de suprimentos tornando-a competitiva como um todo, para que a competição real se estabeleça entre uma cadeia e outra, ao invés de entre uma empresa e outra.

A necessidade das empresas trabalharem mais próximas à seus fornecedores com o objetivo de serem mais suscetíveis às necessidades variáveis de seus clientes, visando o alcance da integração, é discutida no item 3.1.2 a seguir.

3.1.2 Necessidade de Integração da Cadeia de Suprimentos

O gerenciamento eficaz e eficiente da cadeia de suprimentos reconhece que a integração interna por si só não é suficiente para as empresas se manterem competitivas. A evolução da proposta do gerenciamento da cadeia de suprimentos da integração interna à integração externa é composta por quatro estágios de acordo com Christopher (1997) e está apresentada na Figura 3.1 a seguir:

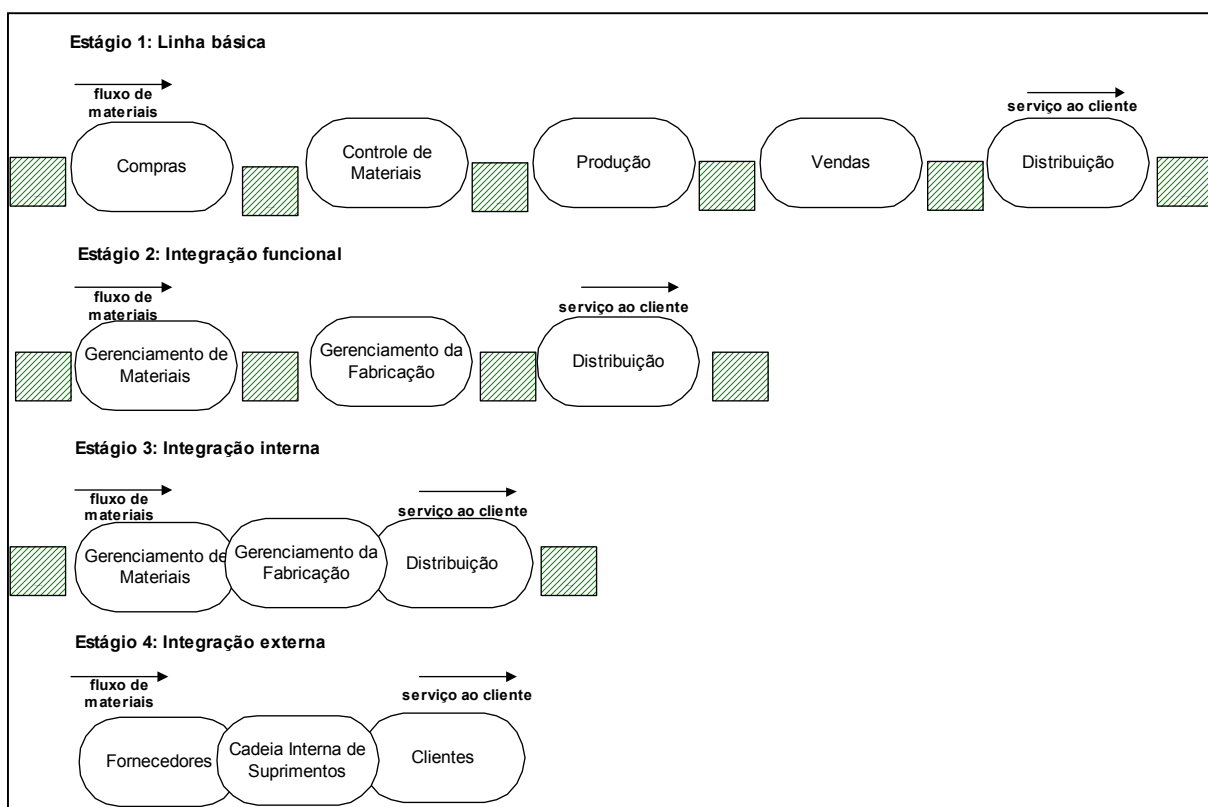


Figura 3.1: Estágios para o Alcance de uma Cadeia de Suprimentos Integrada

Fonte: CHRISTOPHER, 1997

No estágio 1 cada função da empresa, como produção ou compras, trabalha em isolamento completo com relação às outras funções da companhia. Como exemplo deste estágio seria a decisão da produção em aumentar a quantidade produzida visando a redução dos custos unitários, o que poderia gerar um aumento dos estoques de produtos acabados sem conhecimento prévio se este poderá ser ou não absorvido pela demanda.

As empresas do estágio 2 reconheceram a necessidade de um pequeno grau de integração entre as funções adjacentes, como por exemplo, controle de compras e de materiais, denominada integração funcional.

O estágio 3 denominado como integração interna exige que a empresa tenha estabelecido e consolidado um planejamento de ponta a ponta, com a visão sistêmica dos organismos internos, através da visão da existência da relação que cada função interna é cliente ou fornecedora da outra.

O estágio 4 denominado integração externa visualiza a empresa como um canal de informações global, que atinge valor adicionado ótimo, em termos de exigência de cada cliente, enquanto maximiza o lucro da cadeia de suprimentos total.

É importante ressaltar que o nível de integração 4 não refere-se à integração vertical – quanto da cadeia de suprimentos uma empresa deve possuir; mas sim à união das organizações através do fluxo de informações compartilhadas.

Entre as vantagens que motivam as empresas a buscarem o alcance do estágio 4 de integração, tem-se destaque para a possibilidade de desenvolvimento de fornecedores, assunto abordado no próximo item.

3.2 Vantagens do Estágio de Integração Externa

O principal motivo da ineficiência da cadeia de suprimentos é a falta de união e coordenação entre as suas várias partes. Por esse motivo, há um reconhecimento cada vez maior das empresas que a parceria e cooperação proporcionam melhores resultados de que o interesse próprio e o conflito (CHRISTOPHER, 1997).

Entre os enfoques para a ação rumo à integração que a empresa deve selecionar pode-se incluir a atividade de compras e desenvolvimento dos fornecedores.

A atividade de compras estabelece contato com fornecedores para adquirir materiais ou serviços. Os gestores de compras fazem uma ligação entre a empresa e seus fornecedores. Para obtenção de eficiência na aquisição de materiais ou serviços o setor de compras precisa manter uma base de dados extensa sobre fornecedores potenciais e ser capaz de sugerir alternativas de materiais e serviços para serem considerados. Esta atividade deve garantir que os materiais e serviços adquiridos sejam de qualidade certa, entregues no momento certo e quantidade correta, com flexibilidade (capazes de alteração em termos de especificação, tempo de entrega ou quantidade) e tenham preço correto (SLACK, 2002).

Não existindo um relacionamento de confiança mútua entre a empresa e seus fornecedores, as garantias da atividade de compras podem não ser realizadas. Para o estabelecimento da relação de confiança e cooperação se faz necessária a estruturação de

ações para o desenvolvimento dos fornecedores. Entre as ações que podem ser estruturadas pelas empresas destaca-se a co-produção.

De acordo com Christopher (1997 p. 212) o conceito de co-produção pode ser assim definido: “*desenvolvimento de um relacionamento de longo prazo com um número limitado de fornecedores com base na confiança mútua*”. Como benefícios da co-produção tem-se:

- Prazos de entrega mais curtos
- Promessas de entregas confiáveis
- Menos quebras de programação
- Níveis de estoques mais baixos
- Implantação mais rápida das modificações do projeto
- Menos problemas de qualidade
- Preços competitivos e estáveis
- Maior prioridade dada aos pedidos

Apesar dos benefícios propostos pela co-produção para o desenvolvimento dos fornecedores, consideram-se vantagens nos sistemas tradicionais de relacionamento, entre estas Slack (2002) enfatiza a possibilidade de manutenção da concorrência, com isto há o impulso constante entre os fornecedores para oferecerem o melhor valor.

Outras vantagens do desenvolvimento dos fornecedores para as empresas são apontadas por Christopher (1997) como a percepção de que o fornecedor é uma fonte crescente de inovação do produto ou processo, já que muitas empresas constatam que o envolvimento deste no processo de desenvolvimento do produto no estágio inicial, pode trazer a introdução de perspectivas que levem a soluções inovadoras. O desenvolvimento dos fornecedores deve ser ampliado para uma análise de como seus sistemas e procedimentos podem ser aperfeiçoados e alinhados com os dos clientes.

O escopo das parcerias com os fornecedores deve concentrar-se na capacidade de retorno destes para os resultados das empresas. Como exemplo tem-se a iniciativa da empresa em oferecer um programa de treinamento para seus fornecedores, auxiliando-os assim a alcançar níveis de desempenho superiores que refletirão diretamente no retorno de resultados para a empresa parceira.

De acordo com Davis, Aquilano & Chase (2001), o desenvolvimento dos fornecedores promove o fortalecimento para crescimento da cadeia de suprimentos em direção aos clientes, já que a excelência destes refletirá na qualidade do produto ou serviço final.

Na relação com clientes e fornecedores é fundamental a empresa considerar o aumento da cadeia de suprimentos em termos de distância e tempo, advindos da globalização. Para compensar este incremento sem a ocorrência de danos para a empresa e seus clientes, insere-se o papel essencial da logística no gerenciamento da cadeia de suprimentos, assunto abordado no item 3.2.1 a seguir.

3.2.1 Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos

Para o melhor entendimento se faz necessário o conhecimento do conceito tradicional e amplo de logística e o estabelecimento da diferença entre o conceito de gerenciamento de cadeia de suprimentos e logística.

O conceito de logística predominante da visão tradicional das empresas permaneceu em evidência entre as décadas de 1950 e 1960, e limitava o escopo da logística à distribuição física. Foi a partir da década de 1970 que houve a ampliação do conceito, com o estabelecimento de uma relação entre a administração de materiais, o que estendeu o conceito de logística para uma ação mais ampla, passando a ser entendida como a integração tanto da administração de materiais quanto da distribuição física. (BALLOU, 1993).

As influências da globalização com relação a clientes e fornecedores reforçaram a importância da logística que tem sua representação ampliada do fluxo de materiais incluindo também o fluxo de informações.

A ampliação da representação da logística trouxe a reformulação do conceito. De acordo com Ballou (1993, p. 24) a logística empresarial pode ser assim definida: *“A logística empresarial trata de todas as atividades de movimentação e armazenagem, que facilitam o fluxo dos produtos desde o ponto de aquisição da matéria-prima até o ponto de consumo final, assim como os fluxos de informação que colocam os produtos em movimento, com o propósito de providenciar níveis de serviços adequados aos clientes a um custo razoável.”*

De acordo com Rushton, Oxley & Croucher (2000, p.6), o conceito de logística pode ser assim expressado: *“logística é a alocação eficiente dos recursos na hora correta, local correto, quantidade e qualidade correta.”*

O conceito adotado como base para o desenvolvimento do presente trabalho é o fornecido por Christopher (1997, p. 2): “A logística é o processo de gerenciar estrategicamente a aquisição, movimentação e armazenagem de materiais, peças e produtos acabados (e os fluxos de informações correlatas) através da organização e seus canais de marketing, de modo a poder maximizar as lucratividades presente e futura através do atendimento dos pedidos a baixo custo.”

Através da comparação dos conceitos de logística empresarial e cadeia de suprimentos, pode-se verificar que ambos são semelhantes, mas que a cadeia de suprimentos apresenta um relacionamento mais estreito com o ambiente externo à organização, incluindo também o fornecedor e o usuário final, a Figura 3.2 a seguir apresenta esta relação na cadeia de suprimentos. (RUSHTON, OXLEY & CROUCHER, 2000).

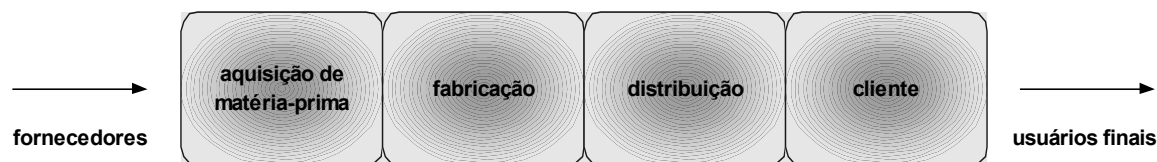


Figura 3.2: A Extensão da Cadeia de Suprimentos para a Visão dos Usuários Finais e Fornecedores.

Fonte: RUSHTON, OXLEY & CROUCHER, 2000.

A evolução do conceito de logística do **tradicional** para o **amplo** não cessou neste estágio. Outras áreas de negócios, além dos processos produtivos industriais convencionais apontam oportunidades para o desenvolvimento e aplicação da logística.

Entre as áreas com maior demanda futura concentram-se as empresas de serviços, onde se têm os exemplos da importância da estruturação dos canais de distribuição para o comércio *on-line*.

Outra área é oriunda da ênfase dada à questão ecológica, quer seja pela pressão dos governos ou comunidades locais, ou pela adoção de novas posturas estratégicas pelas empresas, que também demanda uma nova visão da logística, a chamada **logística reversa** que será definida e discutida nos próximos itens e constitui-se em ferramenta de apoio ao desenvolvimento do presente trabalho.

3.2.2 Logística e a Questão Ambiental

A primeira edição em livro publicada no Brasil que levantou a questão ecológica como oportunidade para a logística empresarial refere-se ao trabalho de Ballou (1993), onde o autor enfatiza que foram criados sofisticados canais de distribuição para matérias-primas e produtos acabados e pouca atenção foi direcionada a reutilização e/ou reciclagem de materiais na produção. O aumento da fabricação de embalagens descartáveis reforça a falta de “atenção” das empresas mencionada por Ballou (1993).

Este cenário de descaso com relação ao fluxo de reutilização e reciclagem de materiais vem sendo alterado. No passado as empresas adotavam posturas reativas frente à estas questões, seja pela falta de pressão dos governos e comunidades, ou pela percepção de que a utilização destes canais geraria um custo adicional.

Hoje se observa que a preocupação no estabelecimento destes chamados “*canais reversos*” passa a ser uma questão de sobrevivência, como no caso dos países da Comunidade Européia onde já existe a obrigatoriedade legal obrigando o produtor a responsabilizar-se pelo destino final dos produtos fabricados; ou uma questão de competitividade, como no caso das indústrias de papel, alumínio, vidro e plásticos, que verificam diretamente os impactos econômicos positivos através da utilização de insumos recicláveis em seus respectivos processos produtivos.

Para tratar dos conceitos e funcionamento dos canais reversos, logística reversa e fatores que agem sobre estes, é dedicado o próximo item 3.3.

3.3 Canais de Distribuição Reversos

Antes da apresentação do conceito de Canais de Distribuição Reversos é importante que o conceito de “canais de distribuição diretos”, conhecidos como “canais de distribuição”, seja revisado. De acordo com Kotler (1996), os canais de distribuição diretos se constituem na distribuição física dos bens, que é a atividade que realiza a movimentação e disponibiliza esses produtos ao consumidor final.

O canal de distribuição direto trata da movimentação, estocagem e processamento de pedidos dos produtos finais da firma. Preocupa-se com bens acabados ou semi-acabados, com mercadorias que a empresa oferece para vender e não planeja executar processamentos posteriores (BALLOU, 1993).

A Figura 3.3 proposta por Ballou (1993, p 41), mostra algumas alternativas básicas de distribuição:

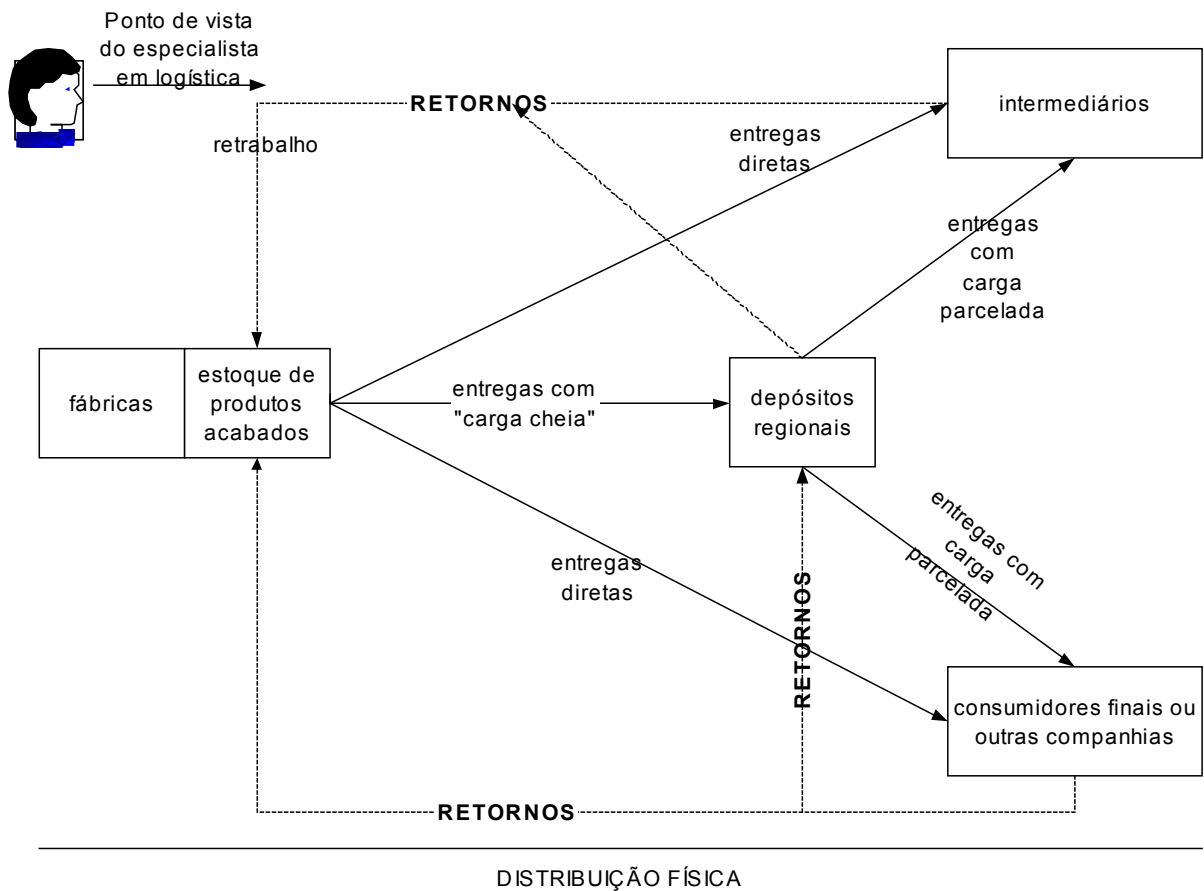


Figura 3.3: Fluxo no Canal de Distribuição Física.

Fonte: BALLOU (1993, p.91)

A Figura 3.3 com ênfase nos canais de distribuição física, chamados “canais diretos”, mostra dois mercados para os quais se deve planejar. Um deles é o de usuários finais, que são aqueles que usam o produto para satisfazer suas necessidades, como aqueles que criam novos produtos, como no caso dos consumidores industriais. Os consumidores finais também podem ser empresas que vendem os seus produtos aos seus clientes.

O segundo mercado engloba os intermediários que não consomem o produto, mas que o oferecem para revenda, geralmente para outros intermediários ou consumidores finais. Como exemplo temos os distribuidores e varejistas.

A principal diferença entre estes compradores de acordo com Ballou (1993) está no volume e no tipo de compra. O autor ressalta ainda que a movimentação do produto nem sempre termina quando os bens chegam ao cliente, pois o mesmo pode ser devolvido por inúmeros motivos, como entrega do produto errado ou ocorrência de defeitos. Problema que demanda a liquidação do produto ou devolução à fábrica para retrabalho. Através desta observação, o autor lança a premissa para a importância dos canais de distribuição reversos.

Os Canais de Distribuição Reversos são assim definidos por Leite (2003, p. 4): “referem-se às etapas, às formas e aos meios em que uma parcela desses produtos, com pouco uso após a venda, com ciclo de vida útil ampliado ou após extinta a sua vida útil, retorna ao ciclo produtivo ou de negócios, readquirindo valor em mercados secundários pelo reuso ou pela reciclagem de seus materiais constituintes”.

Na Figura 3.4 a seguir, visualiza-se o funcionamento dos fluxos direto e reverso, considerando as suas categorias pós-venda e pós-consumo definidas abaixo.

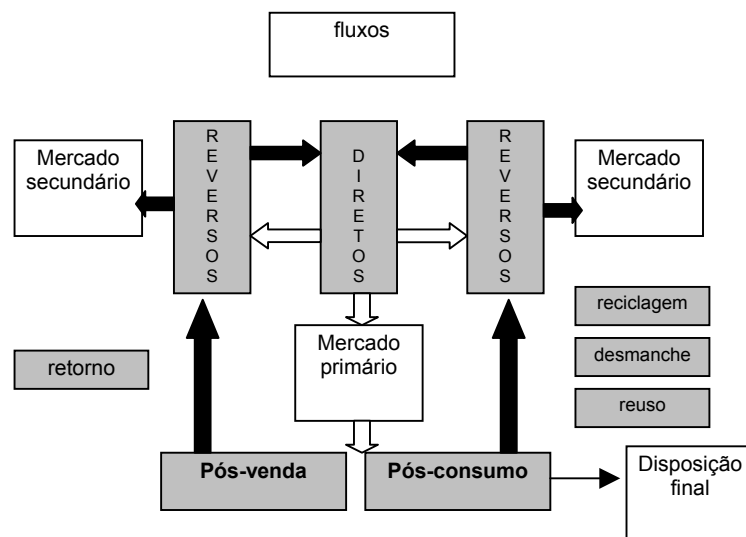


Figura 3.4: Canais de Distribuição Diretos e Reversos.

Fonte: LEITE (2003, p. 5).

Para melhor organização do assunto o autor propõe a subdivisão dos canais de distribuição reversos em duas categorias: **pós-venda** e **pós-consumo**.

Os canais de distribuição reversos de **pós-venda** correspondem à parcela de produtos que fluem no sentido inverso do consumidor ao varejista ou ao fabricante, do varejista ao fabricante, entre as empresas, por motivos de problemas relacionados à qualidade em geral ou

processos comerciais entre as empresas, retornando ao ciclo de negócios de alguma forma. (LEITE, 2003).

Os canais de distribuição reversos de **pós-consumo** são compostos pelo fluxo reverso de produtos ou materiais constituintes que foram originados no descarte de produtos após o fim de sua utilidade original e que retornam ao ciclo produtivo através dos canais de reciclagem ou/e canais de reuso. (LEITE, 2003). A partir desta etapa do trabalho será considerado o estudo deste tipo de canal específico, pois a sua compreensão constitui-se como base para a análise da pesquisa apresentada no capítulo 5.

3.3.1 Canais Reversos de Pós-Consumo

Os canais reversos de pós-consumo conceituados anteriormente, de acordo com Leite (2003) podem ser subdivididos em **canais de reuso**, que são aqueles em que o produto de pós-consumo ou um de seus componentes pode ser reutilizado para a mesma função original sem remanufatura. Nesse caso, considera-se como produto pós-consumo bens usados. Tem-se como exemplo o canal reverso de veículos. Também se pode considerar como exemplo as garrafas de vidro retornáveis, que fluem através do canal reverso de reutilização ou reuso para recapturar valor.

A outra subdivisão dos canais reversos de pós-consumo é o **canal reverso de reciclagem**, no qual o presente trabalho concentra seu desenvolvimento, que se constitui no canal reverso de revalorização, onde dos produtos descartados são extraídas matérias-primas constituintes que através do processo de transformação industrial se transformam em matérias-primas secundárias ou recicladas que são reincorporadas ao ciclo produtivo gerando novos produtos. Como exemplo verifica-se a **reciclagem de embalagens de vidro**: a matéria-prima “caco de vidro” é extraída de embalagens de vidro descartadas ou resíduos industriais das indústrias envasadoras de bebidas e/ou alimentos e se constitui em matéria-prima para ser reintegrada ao ciclo produtivo, fechando seu ciclo de reciclagem que é infinito, como apresentado na Figura 2.10 no Capítulo 2.

Caso o produto descartado não tenha condições de retornar ao ciclo produtivo através dos canais de reuso ou reciclagem, a opção é a **destinação final** em aterros sanitários ou incineração. Preferencialmente esta deve ser feita em locais seguros como os aterros tecnicamente controlados para evitar impactos ambientais ocasionados por uma disposição final não controlada, como no caso dos “lixões” predominantes na maioria das cidades brasileiras.

A Tabela 3.1 a seguir mostra as formas de destinação final dos resíduos urbanos, nos quais estão incluídos os produtos descartados pós-consumo, em alguns países incluindo o Brasil:

Tabela 3.1: Formas de Destinação Final dos Resíduos Urbanos em Alguns Países

País	Aterros	Incineração	Compostagem	Reciclagem
Alemanha	22%	30%	18%	30%
Japão	15%	35%	15%	35%
EUA	30%	15%	5%	50%
Brasil	97%	0,4%	0,3%	0,6%

Fonte: IPT/SP, 2000.

A Tabela 3.1 aponta para a ineficiência do país com relação ao canal reverso de reciclagem, quando considerado o índice de reciclagem total dos resíduos urbanos, que não chega a atingir o percentual de 1%.

Mas considerando a reciclagem de materiais de uma forma mais específica, por classificação de materiais, observa-se que o Brasil vêm estruturando por diversos motivos, com destaque para o fator econômico, que será melhor discutido no próximo item, os canais reversos de reciclagem. O exemplo das latas de alumínio, considerando o percentual do fluxo reverso é o mais evidente, onde estas atingem o índice de 87% de reciclagem, sendo o país o maior reciclador de latas do Mundo.

A Tabela 3.2 a seguir mostra alguns índices de reciclagem no Brasil por classificação de materiais:

Tabela 3.2: Reciclagem no Brasil por Classificação de Materiais

Classificação	% de reciclagem no BR
Papel de escritório	41
Plástico filme	17,5
Plástico rígido	17,5
PET	35
Latas de alumínio	87
Latas de aço	45
Vidro	44

Fonte: CEMPRE, 2004.

No próximo item são apresentadas as especificidades dos canais reversos de pós-consumo, com o objetivo de gerar o entendimento do leitor com relação ao funcionamento destes.

3.3.1.1 Especificidades dos Canais Reversos de Pós-Consumo

Os diversos canais de distribuição reversos tem início quando os consumidores ou proprietários após esgotarem o uso original dos bens de consumo duráveis, semiduráveis, descartáveis e resíduos industriais, realizam o descarte ou disponibilização destes materiais ou produtos.

As fontes de suprimento de produtos e materiais de pós-consumo são assim subdivididas de acordo com Leite (2003):

- **Fontes formais:** coleta do lixo urbano, coleta seletiva, desmanche de bens duráveis, comércio de segunda mão e os resíduos industriais;
- **Fontes informais:** carrinheiros, catadores domiciliares, “bagulhadores”, os quais atuam organizados em associações, cooperativas ou individualmente. Também se incluem neste grupo os depósitos de materiais recicláveis, que realizam o processamento do material reciclável antes de encaminhá-lo à indústria. Estes podem ser de pequeno porte e médio porte localizados próximos aos “lixões”, cooperativas e associações de catadores, com o objetivo de adquirir os materiais diretamente dos “bagulhadores” em maior quantidade à um menor preço; ou de grande porte, mantidos através de parcerias com indústrias recicladoras.

A Figura 3.5 mostra uma visão geral do funcionamento dos canais de distribuição de pós-consumo, incluindo os fluxos direto e reverso.

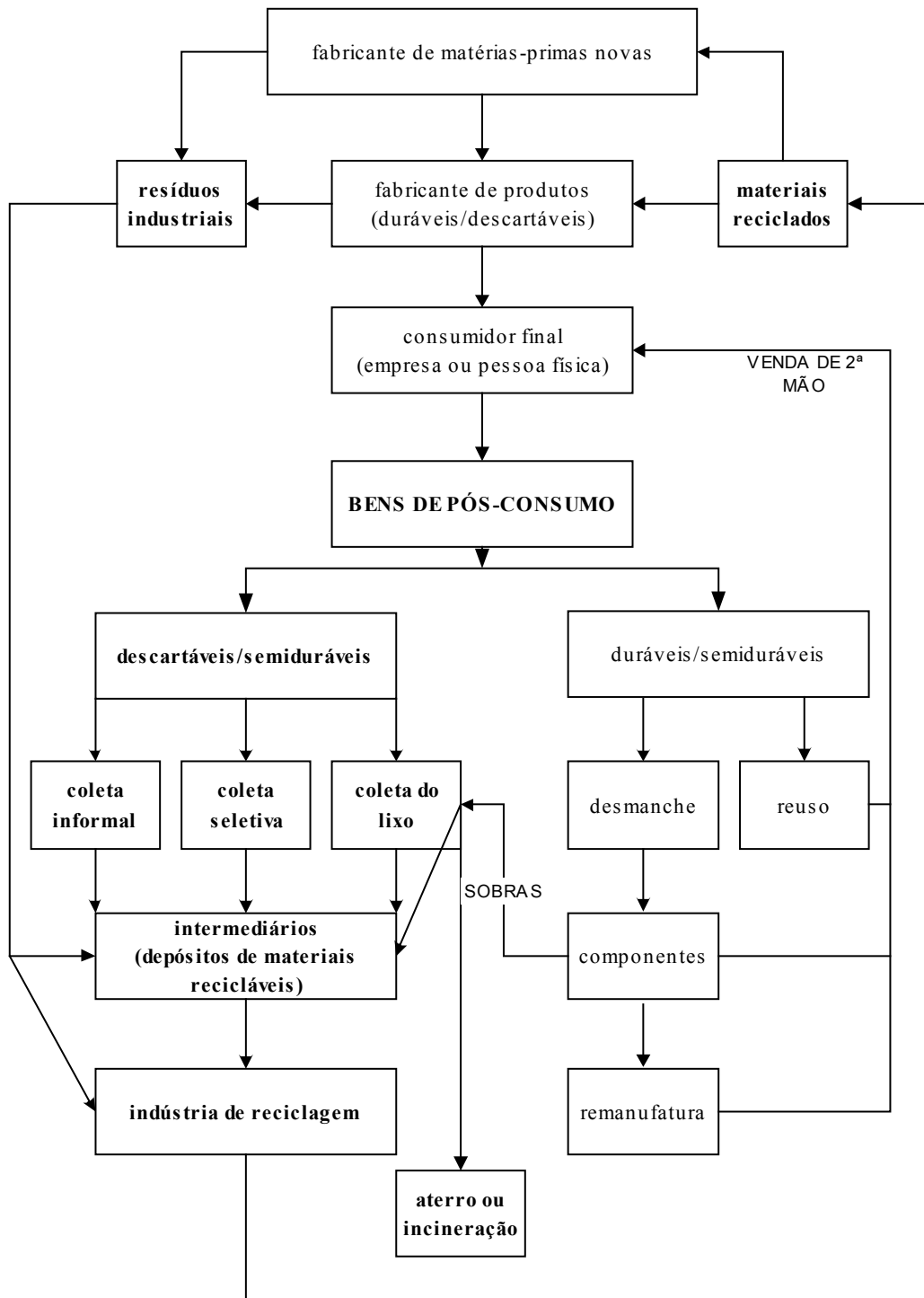


Figura 3.5: Canais de Distribuição de Pós-Consumo: Diretos e Reversos.

Fonte: LEITE (2003, p 47). Adaptada pela autora.

É importante estabelecer a diferenciação entre fluxo direto e fluxo reverso:

- **Fluxo direto:** quantidades de produtos ou dos materiais constituintes que fluem na cadeia de distribuição direta;
- **Fluxo reverso:** quantidades de produtos ou dos materiais constituintes que fluem na cadeia de distribuição reversa (LEITE, 2003).

Para estabelecer a comparação quantitativa entre os fluxos reversos e os fluxos diretos pode-se utilizar o índice de reciclagem do material constituinte. Como exemplo o índice de reciclagem de embalagens de vidro no Brasil, que é de 44% de acordo com CEMPRE (2003). Este índice representa que 44% das embalagens produzidas fluíram através do canal reverso de reciclagem, ou seja, este percentual de caco de vidro retornou para a indústria vidreira como insumo de produção.

As indústrias vidreiras do país possuem interesse em incrementar o uso de caco de vidro em seu processo produtivo, ou seja, o **fluxo reverso** de seus produtos, visto que o processo apresenta inúmeras vantagens, entre as quais de acordo com Souza (1998) destacam-se as seguintes: proteção do meio ambiente, economia de energia, possibilidade de aumento da vida útil do forno, economia no transporte de matérias-primas, aumento da produtividade e custo menor do produto acabado.

Para melhor entendimento do canal reverso de reciclagem, é apresentada a seguir a Figura 3.6 que expõe o funcionamento do Canal Reverso de Reciclagem da Embalagem de Vidro no Brasil – incluindo os agentes envolvidos, o fluxo de materiais, fonte geradora (consumidores finais e industriais) e canais de captação (fontes formais e informais):

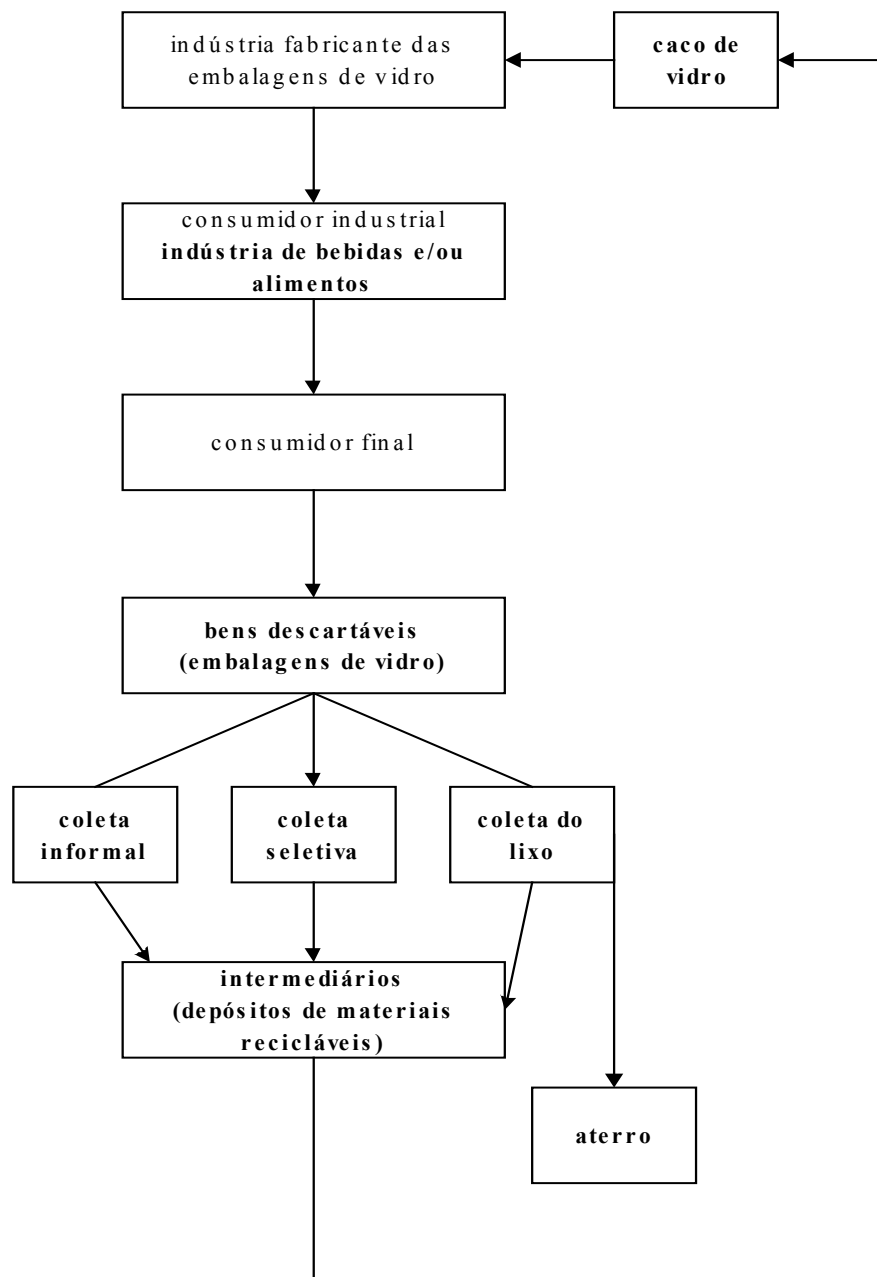


Figura 3.6: Canal Reverso de Reciclagem da Embalagem de Vidro no Brasil.

Fonte: Proposto por Leite (2003) com adaptação livre da autora (2004).

É importante ressaltar que o bom funcionamento desta cadeia depende da eficiência da **logística reversa de pós-consumo**. Este conceito será apresentado e discutido junto com seus objetivos estratégicos e fatores que influenciam a organização das cadeias produtivas reversas no próximo item.

3.3.2 Logística Reversa Pós-Consumo

A logística reversa desempenha papel fundamental para o desenvolvimento dos canais reversos de reuso e reciclagem, por esse motivo é definida e discutida neste item de acordo com alguns autores.

De acordo com Rogers e Tibben-Lembke (1998, p. 2) o conceito de Logística Reversa pode ser assim definido: *“O processo de planejamento, implementação e controle da eficiência e custo efetivo do fluxo de matérias-primas, estoques em processo, produtos acabados e as informações relacionadas do ponto de consumo para o ponto de origem com o objetivo de recapturar o valor ou enviar à destinação apropriada”*.

Em CLM – Council of Logistics Management *apud* Rogers e Tibben Lembke (1998, p.2) define-se Logística Reversa como : *“Ampla termo relacionado às habilidade e atividades envolvidas no gerenciamento de redução, movimentação e disposição de resíduos de produtos e embalagens...”*

Leite (2003, p.16) apresenta da seguinte forma a idéia de Logística Reversa: *“Área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ao ciclo produtivo, por meio de canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros”*.

A Logística Reversa de Pós-Consumo definida por Leite (2003, p. 18) é assim descrita: *“área de atuação da logística reversa que equaciona e operacionaliza o **fluxo físico e as informações** correspondentes de bens de pós-consumo descartados pela sociedade em geral que retornam ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo por meio dos canais de distribuição reversos específicos”*.

De acordo com os conceitos estabelecidos pelos autores se pode concluir que o papel da logística reversa é planejar e operacionalizar o fluxo de materiais e informações no canal reverso. Dessa forma tem atuação fundamental para o bom desempenho da cadeia reversa de pós-consumo, seja de reciclagem ou reuso, pois irá contribuir para o nível de integração e organização desta.

3.3.2.1 Especificidades da Logística Reversa de Pós-Consumo

Com o objetivo de esclarecer mais especificamente o leitor sobre o funcionamento da logística reversa de pós-consumo, este subcapítulo apresenta os níveis de integração nas cadeias reversas de pós-consumo e as condições para a organização e implementação da logística reversa em um canal reverso.

Níveis de Integração nas Cadeias Reversas de Pós-Consumo

As empresas que utilizam materiais recicláveis podem comprar seus materiais recicláveis diretamente no mercado ou executar várias fases, que podem envolver o contato com os coletores locais, a etapa de consolidação regional (pequenos fornecedores), consolidação final (pequenos fornecedores de várias regiões), indústria de reciclagem e envio do material para a indústria que utilizará a matéria-prima.(LEITE, 2003). No caso das embalagens de vidro a indústria recicladora é a mesma indústria que utilizará a matéria-prima.

Para distinguir no mercado os níveis de integração das empresas, Leite (2003) propõe três tipos de possibilidades:

- **Empresas não integradas em reciclagem:** compram os materiais recicláveis da indústria de reciclagem ou agentes distribuidores. Nesse caso os materiais já estão prontos tecnicamente para reintegrarem o processo produtivo.
- **Empresas semi-integradas na reciclagem:** compram materiais previamente beneficiados por intermediários processadores, podemos classificá-los também como os chamados depósitos de materiais recicláveis ou “sucateiros” em quantidades elevadas e seleção prévia. Estas empresas executam o processamento industrial de reciclagem na própria empresa antes de reintegrar o material ao processo produtivo. Pode-se tomar como exemplo o caso da indústria vidreira que será analisado no capítulo 5 do presente trabalho.
- **Empresas integradas em reciclagem:** compram seus materiais na fonte primária de resíduos sólidos, através de parcerias junto a coleta de produtos pós-consumo ou diretamente na fonte geradora. Fica sob sua responsabilidade o adensamento, seleção e o processamento industrial do material reciclável para reintegrá-lo ao seu processo produtivo.

Em empresas de cadeias reversas de ciclo reverso fechado, onde somente pode reintegrar o processo produtivo matérias-primas semelhantes ao produto original das quais foram extraídas, como no exemplo das embalagens de vidro, verifica-se uma tendência de integração entre a cadeia direta e reversa. O motivo desta tendência é o fato que o controle das ações nas diferentes fases da cadeia reversa desses materiais recicláveis, é economicamente estratégico para as empresas da cadeia direta fabricante do produto. (LEITE, 2003).

Para a organização e implementação da logística reversa em um canal reverso é necessária a existência de condições essenciais para que o fluxo reverso se estabeleça e seja viável a participação de todos os agentes envolvidos. De acordo com Leite (2003), estas são as condições essenciais:

- **Remuneração em todas as etapas reversas:** deve satisfazer os interesses econômicos dos agentes, para ser viável o preço do insumo reciclável deve ser sempre inferior ou compatível ao das matérias-primas virgens;
- **Qualidade dos materiais recicláveis:** as contaminações com materiais de outra natureza podem inviabilizar a utilização do reciclado;
- **Escala econômica de atividade:** quantidades de materiais recicláveis devem ser suficientes e constantes no tempo, para garantirem as atividades em escala econômica e empresarial;
- **Mercado para os produtos com conteúdos de materiais recicláveis:** qualitativa e quantitativamente o mercado para os produtos fabricados com materiais recicláveis refletirá nas demandas de reciclados. Deve-se observar as restrições técnicas no processamento e performance final dos produtos. No caso da resina PET existe a proibição legal no Brasil desta ser reciclada para a indústria alimentícia, o que não impede que haja mercado para seu crescimento em outras atividades como a produção de *jeans*.

Além das condições essenciais para que o fluxo reverso se estabeleça, o desenvolvimento deste depende de fatores que influenciam o canal de distribuição reverso de pós-consumo e podem representar ameaças ou oportunidades para as empresas.

A apresentação e análise destes fatores, assim como aplicações à reutilização e reciclagem do conceito de cadeia de suprimentos e logística reversa, são fornecidas no próximo capítulo.

CAPÍTULO 4

CADEIA DE SUPRIMENTOS E A LOGÍSTICA REVERSA: APLICAÇÕES À REUTILIZAÇÃO E RECICLAGEM

4. CADEIA DE SUPRIMENTOS E A LOGÍSTICA REVERSA: APLICAÇÕES À REUTILIZAÇÃO E RECICLAGEM

Neste capítulo são apresentadas e discutidas as publicações científicas mais recentes abordando os conceitos de cadeias e logística reversa. É importante ressaltar que as publicações que enfocam a realidade da aplicação da logística reversa em empresas brasileiras são escassas, assim como a literatura internacional sobre o assunto ainda é recente.

O objetivo deste capítulo é fornecer ao leitor o diagnóstico atual da logística reversa no âmbito acadêmico, para que este possa aplicar a capacidade de análise e comparação no capítulo 5, onde tem início a apresentação dos resultados da pesquisa desenvolvida na Região Metropolitana de Recife/PE.

4.1 Logística Reversa

De acordo com Dowlatshahi (2000) a logística reversa pode ser considerada como um conceito novo na logística, que ganha importância crescente como uma estratégia de negócio lucrativa e sustentável. Em seu artigo, o autor fala sobre o desenvolvimento da teoria da logística reversa, enfatizando que a maioria das publicações sobre o assunto encontram-se em jornais ou revistas profissionais, em menor quantidade há publicações em jornais e revistas acadêmicas. Este apresenta algumas críticas às publicações existentes sobre o tema:

- A maioria dos artigos são limitados e falta a profundidade para demonstrar o nível da integração necessário para executar a logística reversa através das várias áreas funcionais;
- A maioria de autores supõem a compreensão prévia, detalhada do funcionamento de um sistema da logística reversa, mas não descrevem a estrutura básica de um sistema do logística reversa;
- A maioria de autores não definem os conceitos básicos e os termos. A maioria da literatura é orientada para os profissionais;
- Dois fatores da logística reversa são ignorados pela maior parte na literatura: os componentes dos sistemas de logística reversa e os fatores estratégicos que compõem estes sistemas.

A primeira publicação sobre o tema identificada por Dowlatshahi (2000), que engloba a aplicação da logística reversa para a reciclagem refere-se à Pohlen e Farris, que no ano de 1992 desenvolveram a base para estruturação dos canais de distribuição reversos para reciclagem. A proposta dos autores para melhorar a flexibilidade do sistema, enfatizou a

necessidade de maior coordenação e aperfeiçoamento da comunicação entre os agentes da cadeia.

A crítica feita por Dowlatshahi (2000), sobre a insuficiência de informações sobre os componentes do sistema de logística reversa e sobre fatores estratégicos que compõem este sistema, pode ser minimizada para a realidade brasileira, pois a proposição de Leite (2003) referente aos fatores necessários e modificadores que influenciam os canais reversos apresenta-se aplicável de acordo com a pesquisa apresentada no item 4.2 acima.

A escassez de publicações sobre o tema é combatida na publicação em livro datada de 1998, de Rogers e Tibben-Lembke, intitulada *Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices*, e também no artigo dos mesmos publicado em 2001, intitulado *An Examination of Reverse Logistics Practices*, publicado no *Journal of Business Logistics*.

Em ambas as publicações, os autores apresentam uma pesquisa detalhada sobre o assunto partindo não de suas premissas pessoais, mas da realidade das 1.300 empresas pesquisadas. Foram incluídas nesta pesquisa fábricas, atacadistas, varejistas e empresas de serviço.

Rogers e Tibben-Lembke (2001b) ao contrário da maioria da literatura sobre logística reversa, que enfatiza a questão ambiental, propõem um enfoque principal às questões econômicas relativas ao funcionamento dos canais reversos.

Sobre a pesquisa realizada, entre as empresas entrevistadas aquelas com certificação ISO apresentaram maior interesse em desenvolver e implementar ações de logística reversa.

Para 1997, Rogers e Tibben-Lembke (1998a) estimaram que os custos da logística reversa sob a logística representaram aproximadamente 4% sobre o valor desta. Ressaltando que há uma tendência positiva de desenvolvimento e crescimento desta prática.

Para indústrias específicas o estabelecimento da logística reversa é crítico, pois se tratam de empresas onde o valor do produto é maior ou onde a taxa de retornos é maior, o que demanda maiores esforços para ampliar o retorno dos processos. A indústria automobilística é citada como um bom exemplo.

Um dos pontos cruciais da pesquisa foi explorar informações sobre como a empresa realiza a disposição final ou retorno dos produtos.

Foram identificados os tipos mais comuns da logística reversa com relação a produtos e embalagens, de acordo com a Tabela 4.1 a seguir:

Tabela 4.1: Tipos Comuns de Logística Reversa

Material	Atividades de logística reversa
Produtos	Retorno para fornecedor
	Revenda
	Revenda via mercado secundário
	Reaproveitamento
	Recondicionamento
	Renovação
	Remanufatura
	Reaproveitamento/reciclagem de materiais específicos
	Reciclagem
	Aterros
Embalagens	Reutilização
	Renovação
	Reaproveitamento/reciclagem de materiais específicos
	Reciclagem
	Reaproveitamento

Fonte: Rogers e Tibben- Lembke (1998a). Traduzida pela autora.

Outra informação relevante obtida com a pesquisa de Rogers e Tibben-Lembke (1998), refere-se às questões estratégicas relacionadas com a logística reversa. Verificou-se que 65,2% das empresas entrevistadas adotaram práticas de logística reversa por razões competitivas, seguida por 33,4% para a chamada “limpeza dos canais”, o que facilitaria o fluxo direto, como no caso da Johnson & Johnson’s quando distribuiu o medicamento Tylenol envenenado e rapidamente conseguiu limpar o canal de distribuição desta ameaça, evitando grandes impactos negativos aos consumidores.

Das empresas respondentes da pesquisa 28,9% admitiram adotar práticas de logística reversa por imposições de dispositivos legais. A recuperação de recursos aparece em penúltimo lugar com 26,5% da motivação.

Algumas empresas Norte-Americanas adotam a logística reversa por “razões altruístas”, incluídas como recuperação de recursos, como por exemplo, lojas de sapatos onde se o cliente devolve um usado pode obter desconto de até 20% na compra do novo e está contribuindo para doá-lo para alguém.

Com relação à lucratividade, quase 20% das empresas pesquisadas afirmaram incluir práticas de logística reversa para a proteção da margem de lucro.

A Tabela 4.2 abaixo apresenta as razões estratégicas para o estabelecimento de fluxos reversos:

Tabela 4.2: Principais Razões para as Empresas Adotarem a Logística Reversa

Razões	%
Razões competitivas	65,2%
Limpeza de canal	33,4%
Imposição de dispositivos legais	28,9%
Recuperação de recursos	26,5%
Proteção da margem de lucro	18,4%

Fonte: Rogers e Tibben-Lembke (1998a). Traduzida pela autora.

Através da análise bibliográfica sobre o tema logística reversa proposta neste item se pode concluir que se trata de um conceito recente, com necessidade de exploração de informações específicas e maior detalhamento com relação à materiais ou produtos que podem ser reintegrados ao ciclo produtivo.

4.2 Logística Reversa de Pós-Consumo de Embalagens Descartáveis

Os autores Kroon & Vrijens (1995), publicaram um artigo no qual discorrem sobre o retorno de embalagens classificadas como secundárias. Estas embalagens referem-se àquelas que embalam os paletes dos produtos para serem encaminhados para os atacadistas ou varejistas.

No trabalho, os autores enfatizam que o uso de sistemas para retorno deste tipo de embalagens é uma preocupação crescente das empresas pela preocupação com as questões ambientais e pressão governamental.

Apresentam o estudo de caso de uma empresa alemã que trabalha com sistema de retorno de caixas de papelão. Entre as conclusões do estudo observa-se que o uso de embalagens secundárias retornáveis pode parecer ser ambientalmente correto, mas depende primeiramente que as empresas considerem os custos e implicações logísticas na implantação deste tipo de sistema.

Seguindo esse raciocínio é desvantajoso para quem envia a embalagem secundária que a taxa de retorno da caixa de papelão seja mais onerosa que a utilização de uma nova. Para

mudar este contexto seria necessária a participação de várias empresas neste sistema de fluxo reverso, o que ainda não acontece, pois assim seria possível reduzir a taxa do serviço e também impulsionar o aumento do preço de mercado das embalagens de papelão como materiais recicláveis.

É importante ressaltar que para a viabilidade da utilização de qualquer tipo de material ou produto reciclável na reintegração ao ciclo produtivo, é necessária como condição primária que o custo do insumo reciclável seja igual ou inferior ao insumo virgem.

Sobre a logística reversa de pós-consumo de embalagens de vidro, Torre et al (2003), desenvolveram uma pesquisa com 3.200 empresas fabricantes de embalagens localizadas na Espanha e na Bélgica, com o objetivo de identificar as diferenças entre as práticas de logística ambiental e logística reversa entre os dois países.

A Espanha e a Bélgica fazem parte da Comunidade Européia e estão sujeitas à Diretiva 94/62/CE, que consiste numa legislação que dispõe sobre as embalagens, onde é claramente expressa a meta de reintegrar produtos usados ao ciclo produtivo através da reutilização ou reciclagem.

Entre as principais diferenças identificadas por Torre et al (2003) na pesquisa realizada, destaca-se o tipo de produção de embalagens de vidro de cada país, na Bélgica predominam as embalagens de vidro para alimentos (produtos dietéticos e doces) e cerveja, enquanto na Espanha a maioria dessas embalagens é utilizada na indústria de vinhos. Estas diferenças, de acordo com os autores, talvez influenciem no percentual de retorno das embalagens, pois enquanto na Bélgica este chega à 75%, na Espanha atinge menos de 25%, fato que pode ser justificado pelo desinteresse dos engarrafadores de vinho em ter uma estrutura de retorno das embalagens.

Com relação a acordos entre as empresas que engarrafam ou embalam os produtos e as fabricantes das embalagens de vidro, verificou-se que não existem nenhum tipo de acordo entre a maioria das empresas espanholas e belgas para fomentar a reutilização e reciclagem.

O tipo de relacionamento de estímulo ao consumidor identificado foi o das companhias do setor de bebidas, que possuem práticas para estimular os clientes à devolução das garrafas.

Outra conclusão relevante da pesquisa remete-se à pressão dos clientes. Na Espanha, 80,5% de firmas não estão sujeitas à esta pressão por parte de clientes, enquanto na Bélgica esta porcentagem diminui para 63,6%.

A implantação de práticas para o estímulo do retorno de embalagens de vidro é conveniente para alguns tipos de empresas, dependendo principalmente se trata-se de bebidas ou alimentos e dos hábitos dos consumidores para que venham a contribuir com a prática.

Os autores da pesquisa Torre et al (2003), ressaltam que para a maioria das empresas da Espanha e da Bélgica que embalam ou engarrafam produtos em embalagens de vidro, a preocupação com a adoção e ampliação na utilização de recipientes retornáveis ou estímulo à reciclagem, não está relacionada à preocupação com a questão ambiental.

A análise dos artigos propostos por Kroon & Vrijens (1995) e Torres et al (2003), mostra que o fator econômico ainda constitui-se como impulsionador para a prática da logística reversa por parte das empresas.

Mesmo nos países da Comunidade Européia, que estão sujeitos a pressões por parte dos clientes e governos (através da Diretiva 94/62/CE), não se verifica que a motivação para a adoção e desenvolvimento de canais reversos de reutilização ou reciclagem esteja diretamente relacionada com a preocupação ambiental.

4.3 Fatores que Influenciam o Canal de Distribuição Reverso de Pós-Consumo

Rogers e Tibben-Lembke (1998a), através do Council Logistics Management, realizaram uma pesquisa nos Estados Unidos com 1.300 gerentes para o levantamento de informações referentes à logística reversa.

Na pesquisa obtiveram 300 empresas respondentes, estas apontaram que existem muitas barreiras internas e externas para a implementação e desenvolvimento da logística reversa. As barreiras identificadas e sua representatividade em percentuais, são apresentadas na Tabela 4.3 abaixo:

Tabela 4.3: Barreiras Internas e Externas para Implementação da Logística Reversa.

Barreiras	%
Importância da logística reversa comparada a outras questões	39,2%
Políticas da empresa	35%
Falta de visão sistêmica	34,3%
Questões competitivas	33,7%
Recursos financeiros	19%
Recursos humanos	19%
Questões legais	14,1%

Fonte: Rogers e Tibben- Lembke (1998a). Traduzida pela autora.

A principal barreira identificada diz respeito à não visualização da logística reversa como prioridade por parte das próprias empresas. Esta prática deve-se ao fato de que muitas ainda percebem a sua inserção como um incremento nos custos. O segundo número maior de respondentes mencionou como barreira as políticas restritivas das empresas (35%).

A falta de organização e estruturação da visão sistêmica também é um problema relevante apontado por 34% dos entrevistados.

O problema que apareceu com impacto menor, representando uma barreira pouco significativa em relação às demais, foi a questão legal. Esta conclusão foi contrária à esperada, pois o senso comum levava a crer que a maioria das empresas norte-americanas adotavam a logística reversa principalmente por causa de regulamentações governamentais ou pressões de agências ambientais, e não por questões econômicas.

Um dos problemas mais sérios que empresas norte-americanas enfrentam para a execução da logística reversa é a carência de sistemas de informação. Muitas têm utilizado com sucesso sistemas de informação para a sistematização de informações sobre o processo de retorno de produtos ou materiais constituintes.

Para a realidade das empresas brasileiras frente à logística reversa, Leite (2003) identifica a influência de **fatores necessários**, nos quais incluem-se os fatores econômicos, tecnológicos e logísticos; e os **fatores modificadores**, que englobam os fatores ecológicos e legislativos.

Entre os fatores classificados como necessários, os **fatores econômicos** referem-se às condições que permitem a realização das economias necessárias à reintegração das matérias-primas secundárias, os materiais recicláveis, ao ciclo produtivo. Estas condições financiam a remuneração adequada de todos os agentes da cadeia produtiva reversa

Os **fatores tecnológicos** reportam-se às tecnologias disponíveis para o tratamento econômico dos resíduos no pós-descarte, em sua captação como pós-consumo, na desmontagem, separação dos materiais constituintes, reciclagem ou processo de transformação dos resíduos em matérias-primas recicladas que substituirão as novas na sua reintegração ao processo produtivo.

Os **fatores logísticos** referem-se às condições de organização, localização e sistemas de transporte entre os diversos elos da cadeia de distribuição reversa.

Os fatores classificados como modificadores, são assim denominados de acordo com Leite (2003) devido ao potencial que apresentam em se tornarem “motores” ou incentivadores da organização das cadeias reversas, devido às pressões da sociedade e governos frente às questões ambientais. Estes fatores modificadores são subdivididos em ecológicos e legislativos.

Os **fatores ecológicos** são aqueles motivados pela sensibilidade ecológica de qualquer agente do canal reverso, independente da posição que ocupe, seja governo ou consumidor.

Os **fatores legislativos** são modificadores por intervenção governamental, visando à regulamentação, promoção, à educação e ao incentivo à ampliação do retorno dos produtos ao ciclo produtivo. Exemplo da aplicação do fator legislativo seria a implantação da coleta seletiva obrigatória, o que melhoraria a eficiência dos canais reversos de produtos descartáveis, como as embalagens de vidro.

Quando o mercado para determinados tipos de materiais não apresenta condições de auto-regulamentação, supõe-se a necessidade de intervenção e regulação por parte dos governos. Como exemplo tem-se a obrigatoriedade da responsabilidade de retorno das empresas às baterias de celulares, cujo retorno não oferece interesse econômico às empresas, mas estas têm que se responsabilizar devido à exigência legal.

4.4 Fatores que Influenciam as Cadeias Reversas de Reciclagem no Brasil

Leite e Brito (2000), pesquisaram sobre o tema Cadeias Reversas e Reciclagem de Materiais, com o objetivo de ampliar o conhecimento e informações específicas a respeito dos graus de influência efetiva de fatores mencionados na literatura sobre as quantidades recicladas de materiais, provenientes de diversos tipos de produtos de pós – consumo. O estudo tomou por base um estudo exploratório com a pretensão de avaliar os impactos dos fatores econômico, tecnológico, legislativo, ecológico e logístico, sobre as quantidades recicladas que fluem no canal de distribuição reverso de alguns casos de produtos ou materiais de pós-consumo.

A análise realizada englobou a cadeia reversa dos materiais ferro, alumínio e plásticos e a cadeia reversa dos produtos óleo lubrificante, garrafas de PET e latas de alumínio.

O estudo concluiu que o fator econômico representa a maior influência em todos os canais reversos analisados, isto significa que a remuneração satisfatória de todos os agentes da cadeia é percebida como uma questão fundamental para a organização desta. O desenvolvimento tecnológico também é um fator apontado como relevante, pois possibilita o melhor aproveitamento dos materiais ou produtos recicláveis.

O fator ecológico não exerce nenhum tipo de influência sobre os canais reversos analisados, exceto no caso do óleo lubrificante por motivo da exigência legal. O fator logístico é classificado como importante para cinco dos seis canais reversos analisados, pois é interessante economicamente para as empresas que estas estejam localizadas o mais próximo possível aos canais de escoamento dos materiais. O fator legislativo tem efeito variável sobre

as cadeias, pois no caso do produto óleo lubrificante há uma exigência legal, mas no caso dos plásticos verifica-se um efeito contrário deste fator que desestimula a reintegração deste material nas cadeias reversas.

Este trabalho desenvolvido por Leite e Brito (2000) auxilia a compreensão dos graus de influência dos diversos fatores no funcionamento das cadeias reversas brasileiras. Deve-se a partir deste estudo considerar a impossibilidade de adotar as mesmas motivações observadas em empresas Norte-Americanas e da Comunidade Européia para a implantação de sistemas de logística reversa no país, pois ao contrário destes países, o Brasil ainda apresenta pouca ou nenhuma motivação com relação aos fatores ecológicos e legislativos.

4.5 A Questão Ambiental como Motivadora para a Implantação da Logística Reversa

Muitas empresas enfocaram primeiro assuntos de logística reversa por causa de preocupações ambientais. No futuro as considerações ambientais estarão representando um maior impacto em muitas decisões da logística, como já enfatizou Ballou (1993).

Entre os motivos para o enfoque na logística reversa, podem-se citar os seguintes de acordo com Rogers e Tibben-Lembke (1998a):

- Os custos dos aterros para disposições finais aumentaram continuamente nos últimos anos e é esperado que continuem subindo;
- Muitos produtos já não podem ser dispostos em aterros por causa de regulações ambientais;
- Economias e questões ambientais fazem as empresas usarem mais embalagens reutilizáveis;
- A preocupação ambiental está forçando as empresas à “trazerem de volta” as embalagens;
- Muitas empresas já são submetidas através de leis para retornarem os produtos ao término da sua vida útil. Nos países da Comunidade Européia há desígnio de responsabilidades sobre todos os tipos de embalagens, no Brasil tem-se o exemplo das baterias de celulares e pneus;
- A disposição dos resíduos está se tornando uma atividade monitorada mais de perto.

Nos Estados Unidos, o tradicional método de colocar produtos simplesmente em um aterro já não é simples nem tão barato quanto já foi. Os números de aterros municipais no país continuam reduzindo e as leis que afetam estes ficando cada vez mais rígidas.

Os governos norte-americanos e a Comunidade Européia como um todo, produziram legislações relativas a assuntos ambientais durante os últimos anos. Há ênfase ao reconhecimento da responsabilidade de todos com relação às questões ambientais, através da adoção do princípio “poluidor-pagador”. Agora, os fabricantes têm que considerar os efeitos em longo prazo de seus produtos. (RUSHTON, OXLEY & CROUCHER, 2000).

4.5.1 Logística Ambiental e Logística Reversa

É importante diferenciar a logística ambiental e a logística reversa. **Logística Reversa** se refere a todos os esforços para se mover o produto do lugar de disposição comum para a recapturação de valor. **Logística ambiental ou logística ecológica** se refere à minimização do impacto ecológico da logística. Atividades de logística ambiental incluem a medição do impacto ambiental de meios de transporte, certificação ISO 14000, redução de energia e redução no uso de materiais. (ROGERS E TIBBEN-LEMBKE, 1998a).

Algumas atividades de logística ambiental podem ser classificadas como logística reversa. Por exemplo, o recarregamento de cartuchos para a reutilização seria logística ambiental e logística reversa.

Porém, há muitas atividades de logística ambiental que não são classificadas como logística reversa. Por exemplo, redução de energia no consumo, ou projeto de produto requerendo menos embalagem não são atividades de logística reversa.

Projetar um produto para usar menos plástico não seria uma atividade de logística reversa, mas projetar um produto com embalagem viável para a reutilização envolveria logística reversa.

4.5.2 Nova Percepção das Empresas Frente à Questão Ambiental

A nova percepção das empresas frente às questões ambientais está evoluindo de uma postura reativa para a postura proativa.

Na adoção da postura reativa, as empresas obtêm os prejuízos da inadequação às exigências legais, sujeição a grandes riscos com relação a danos que possam ser causados ao meio ambiente, considerando seu conceito amplo que inclui a sociedade. Estes tipos de danos à imagem corporativa podem ser irreversíveis e levar à exclusão da organização do mercado.

Esta postura também aponta a incapacidade da empresa de visualizar que todos os resíduos gerados foram adquiridos inicialmente como matéria-prima, portanto o seu desperdício ou não reaproveitamento adequado gera ineficiência no seu processo produtivo.

Na postura proativa a empresa procura realizar o mapeamento dos possíveis problemas ambientais para prevenir e tratar questões emergenciais antes que ocorram. Esta atitude evita os danos à sociedade, aos clientes internos, a difusão de uma imagem negativa frente aos clientes e acionistas e evita a geração de custos, sendo que a médio e longo prazo podem vir a reduzir os custos gerados e maximizar lucros.

Com enfoque na adoção de uma postura proativa as organizações podem adotar práticas de logística reversas de pós-consumo, visando não somente a adequação às regulamentações ambientais, mas também a obtenção de vantagens competitivas frente aos concorrentes.

Na proposta da adoção desta nova postura, para implantar um sistema eficiente de logística reversa, a empresa pode iniciar o processo propondo a si mesma os seguintes questionamentos e buscando as respectivas respostas aliadas ao planejamento estratégico da organização:

1. Existe na empresa uma estratégia para o fluxo reverso de materiais?

2. Qual o grau de importância em se estabelecer um fluxo reverso?

(RUSHTON, OXLEY & CROUCHER, 2000).

Se a empresa ainda não dispõe de um fluxo reverso de materiais ela precisa se perguntar por quê isto ainda não acontece e analisar o grau de importância e os impactos que a implantação deste sistema teria na mesma. Por exemplo, uma empresa que fabrique produtos alimentícios ou medicamentos, precisa ter um fluxo reverso eficiente que funcione como um “canal de limpeza” para retirar rapidamente este produto do mercado, caso haja algum tipo de contaminação ou erro na composição.

A empresa precisa também desenvolver uma visão de futuro com relação a sua atividade e observar as tendências das regulamentações ambientais e comportamento dos consumidores não somente no país em que atua, mas em todo o Mundo.

Quando é feito o questionamento sobre o grau de importância da implantação da logística reversa, uma empresa de embalagens descartáveis, por exemplo, deve considerar que mesmo que seu mercado consumidor ainda não esteja exigindo a responsabilidade no destino final do produto, com a influência das informações globais que recebe no seu dia-dia, este sempre atualiza a suas opiniões e pode iniciar a cobrança da responsabilidade da empresa no momento em que esta ainda não esteja devidamente estruturada para a ação. Ou ainda, a tendência de estender a responsabilidade ao produtor pode partir de uma regulamentação

ambiental exigida e fiscalizada pelo governo, sendo que a não adequação poderia excluir a empresa do mercado ou torná-la menos competitiva.

O comportamento desejável das empresas é que antecipem a visão com relação ao estabelecimento do fluxo reverso de seus produtos, seja de reuso ou reciclagem, considerando a prática como aperfeiçoamento do seu processo produtivo, já que irá otimizar a utilização de recursos, evitando e eliminando o desperdício, balanceando nesta consideração os impactos ambientais que irá minimizar ou evitar, garantindo assim o desenvolvimento sustentável, que inclui a manutenção e ampliação de seu mercado consumidor e fornecedor.

Após a apresentação dos conceitos e aplicações envolvendo o tema canais reversos e logística reversa, o leitor poderá verificar no próximo capítulo o Estudo do Canal Reverso da Embalagem de Vidro em Recife/PE.

CAPÍTULO 5

CADEIA DE SUPRIMENTOS E A LOGÍSTICA REVERSA APLICADAS AO CANAL REVERSO DE PÓS-CONSUMO DA EMBALAGEM DE VIDRO EM RECIFE/PE

5. CADEIA DE SUPRIMENTOS E A LOGÍSTICA REVERSA APLICADAS AO CANAL REVERSO DE PÓS-CONSUMO DA EMBALAGEM DE VIDRO EM RECIFE/PE

Neste capítulo serão apresentados os resultados da pesquisa realizada iniciando com a apresentação das etapas metodológicas utilizadas, seguida pela visualização da estrutura do canal reverso de pós-consumo da embalagem de vidro em Recife/PE, apresentação dos agentes envolvidos subdivididos em seis grupos: consumidores, coleta convencional, coleta seletiva, coleta informal, intermediários e indústria de produtora e recicladora de embalagens de vidro.

Na finalização do capítulo é apresentada uma análise geral dos agentes considerando a influência dos fatores necessários e fatores modificadores, definidos por Leite (2003) e também propostas de ações de melhoria para cada grupo de agentes com base nas informações obtidas.

5.1 Metodologia

Nos objetivos específicos e gerais desta pesquisa, foram expostos o mapeamento dos agentes do canal reverso de pós-consumo da embalagem de vidro em Recife/PE e das informações referentes a estes.

Para o alcance destes objetivos, é proposta a metodologia que se constitui na pesquisa descritiva através da utilização de amostra não-probabilística selecionada com base no critério de intencionalidade. Utiliza-se também da pesquisa bibliográfica, documental e pesquisa exploratória.

5.1.1 Pesquisa Descritiva

A pesquisa descritiva de acordo com Gil (1994), tem como objetivo principal a descrição das características de uma determinada população ou fenômeno, ou o estabelecimento de relações entre variáveis. O autor também explana que as técnicas padronizadas de coleta de dados, como questionários e a observação sistemática, são as que mais se enquadram na classificação referida.

A pesquisa proposta é classificada como descritiva, pois tem como objetivo geral o mapeamento das informações sobre os agentes envolvidos no canal reverso de pós-consumo da embalagem de vidro em Recife/PE, utilizando para o levantamento das informações junto aos agentes a aplicação de questionários abertos de caráter qualitativo e a observação sistemática.

5.1.2 Pesquisa Bibliográfica

De acordo com Gil (1994), a pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material já existente, constituído principalmente de livros e artigos científicos.

Para o desenvolvimento do trabalho a pesquisa bibliográfica constituiu-se fase inicial, visando a delimitação do tema a ser pesquisado, levantamento das contribuições científicas e *estado da arte*.

Foram realizadas exaustivas buscas sobre o assunto proposto em bibliotecas nacionais e internacionais, banco de dados de periódicos e anais de eventos.

5.1.3 Pesquisa Documental

A pesquisa documental é bastante semelhante à pesquisa bibliográfica apresentando como diferença a natureza das fontes. A pesquisa documental vale-se de documentos que ainda não receberam um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa (GIL, 1994).

Na pesquisa documental realizada foram utilizadas como fontes materiais fornecidos por instituições de representação industrial nacionais e internacionais.

Esta etapa foi realizada após a pesquisa bibliográfica, quando houve a demanda de informações mais específicas sobre o assunto, como, por exemplo, dados setoriais.

5.1.4 Pesquisa Exploratória

As pesquisas exploratórias têm como principal objetivo desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e idéias, visando à formulação de problemas mais precisos e hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores. É indicada a sua realização quando o tema escolhido é pouco explorado e torna-se difícil sobre ele formular hipóteses precisas (GIL, 1994).

O presente trabalho utiliza-se deste tipo de pesquisa devido à escassez de publicações acadêmicas e conhecimentos sistematizados sobre os canais reversos de pós-consumo e seus agentes.

5.1.5 Coleta de dados - Entrevistas e Amostragem

Esta etapa foi concomitante à pesquisa exploratória, para obtenção de documentação direta. A quase totalidade do levantamento dos dados foi realizado no próprio local onde os fenômenos ocorrem.

Como o enfoque da pesquisa proposta é mais qualitativo que quantitativo, de acordo com Gil (1994), para estes casos é recomendável a utilização de **amostras não probabilísticas selecionadas através do critério de intencionalidade**, sendo este tipo o utilizado no presente trabalho. Para a seleção da amostra a pesquisa contou com a colaboração de técnicos com conhecimento específico e experiência no assunto proposto, para que esta fosse selecionada de acordo com critérios tidos como relevantes, podendo assim, transmitir informações mais ricas que as que seriam obtidas através de critérios rígidos de seleção de amostra.

A população a ser explorada pela pesquisa constituiu-se em todos os agentes participantes do canal reverso de pós-consumo da embalagem de vidro em Recife/PE. As entrevistas foram realizadas entre os meses de fevereiro e abril do ano de 2004.

Para cada grupo de agentes foram elaborados e aplicados questionários específicos, visando explorar através dos métodos mais adequados as informações oriundas de cada grupo de agentes, considerando as diferenças no funcionamento e atuação de cada um destes grupos, os mesmos são apresentados na seção Apêndice do presente trabalho.

Para a realização da pesquisa, foram entrevistados o total de 106 agentes. Os agentes explorados foram assim subdivididos com base no modelo de canal de distribuição reverso proposto por Leite (1998) e informações fornecidas por técnicos da ABIVIDRO (2004):

- **Consumidores**

Foram classificadas neste grupo as indústrias de envase de bebidas, os consumidores em geral e o chamado “*canal frio*” – que inclui bares, restaurantes, hotéis e motéis.

No levantamento de informações deste grupo foram utilizados três tipos de questionários estruturados e abertos, apresentados na seção Apêndice, sendo entrevistados o total de 88 integrantes.

- **Coleta Convencional**

Foi incluído neste grupo o serviço de coleta convencional dos resíduos sólidos urbanos de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Recife.

Foram obtidas informações através de um questionário aberto aplicado junto ao responsável da instituição e também através da consulta à dissertações sobre o assunto datadas de 2003, devido a dificuldade para fornecimento dos dados e falta de informações sistematizadas.

- **Coleta Seletiva**

Incluem-se neste grupo de agentes os projetos de coleta seletiva da Prefeitura Municipal de Recife e os projetos sociais que coletam materiais seletivamente, mantidos por indústrias ou ONG's, caracterizadas como hospitais, totalizando 5 (cinco) projetos entrevistados.

As informações foram obtidas através da realização de entrevistas utilizando-se de questionários abertos, disponíveis na seção Apêndice, com responsável pelo setor (Prefeitura Municipal de Recife) e responsáveis pelos projetos (ONG's e indústrias).

- **Coleta Informal**

Neste grupo foram incluídas as associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis.

Foram entrevistadas 1 (uma) cooperativa de catadores e 2 (duas) associações da categoria. Para a coleta dos dados foi utilizado questionário específico estruturado e aberto, conforme apresentado na seção Apêndices do presente trabalho, e entrevista pessoal direta junto aos agentes.

- **Intermediários**

Este grupo de agentes é composto por depósitos de materiais recicláveis de pequeno e médio porte que trabalham com materiais recicláveis.

Foram realizadas entrevistas pessoais diretas utilizando-se de um questionário aberto e estruturado, disponível para consulta na seção Apêndices e aplicadas junto aos responsáveis de cada organização.

Foram entrevistadas o total de 8 (oito) empresas localizadas na Região Metropolitana de Recife.

- **Indústria Recicladora de Vidro**

Foi identificada através do cadastro industrial (FIEPE, 2004), uma indústria recicladora de vidro em Pernambuco, onde o levantamento das informações foi realizado através de questionário específico, conforme modelo disponível na seção Apêndice e observação sistemática.

5.2 Apresentação da Cadeia de Distribuição Reversa

Para a realização do presente trabalho foi identificada a estrutura proposta na Figura 5.1 a seguir, que apresenta o canal reverso de pós-consumo da embalagem de vidro na Região Metropolitana de Recife/PE e o relacionamento entre os agentes.

Após a identificação e desenho da estrutura do canal reverso de pós-consumo da embalagem de vidro, foi realizada a entrevista com cada um dos agentes envolvidos no funcionamento desta, de acordo com a descrição dada no item 5.15, que trata sobre a metodologia utilizada.

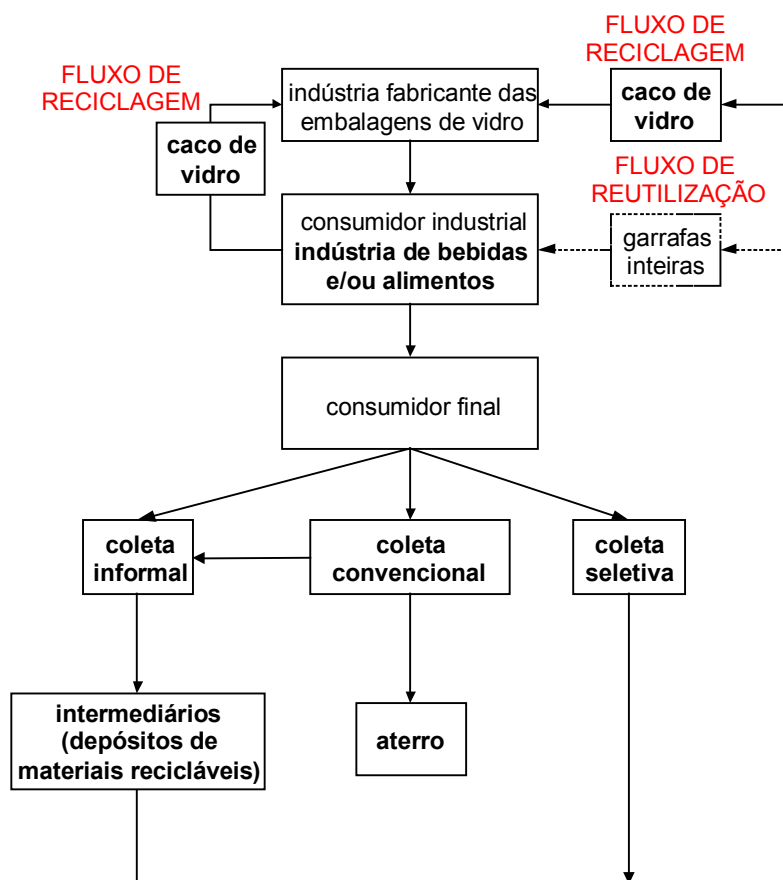


Figura 5.1: Canal Reverso de Pós-Consumo da Embalagem de Vidro em Recife/PE

As entrevistas realizadas com cada grupo de agentes, resultaram na apresentação dos resultados expostos e analisados neste capítulo.

A Cadeia ou Canal de Distribuição Reverso de Pós-Consumo da Embalagem de Vidro em Recife/PE é composto pelos seguintes agentes, seguindo a ordem do fluxo reverso do caco de vidro para reciclagem ou garrafas inteiras para reutilização:

- Consumidores
- Coleta convencional
- Coleta seletiva
- Coleta informal
- Intermediários
- Indústria recicladora e produtora de embalagens de vidro
- Indústria de envase de bebidas

No **fluxo de reciclagem** o insumo caco de vidro é comercializado pelos intermediários com a indústria vidreira e no **fluxo de reutilização** as garrafas inteiras são comercializadas ou trocadas diretamente nas indústrias de envase de bebidas.

Nos próximos itens é apresentado o mapeamento das informações de cada um dos agentes do canal reverso.

5.3 Consumidores

Neste item serão apresentadas informações baseadas na realização de entrevistas pessoais diretas com foco na pesquisa exploratória, sobre as práticas e percepções com relação às embalagens de vidro, dos consumidores industriais, classificação dada às indústrias de envase de bebidas, constituindo-se de 3 (três) empresas entrevistadas; consumidores “canal frio” - categorizados como bares, restaurantes, hotéis, motéis, compostos por 35 estabelecimentos entrevistados e consumidores pessoa física – referente à população em geral, caracterizados pela entrevista à 50 pessoas.

A localização dos entrevistados limita-se à Região Metropolitana de Recife, de acordo com o enfoque proposto no presente trabalho.

5.3.1 Consumidores industriais

Nesta categoria foram incluídas as indústrias envasadoras de bebidas localizadas na Região Metropolitana de Recife.

Foram entrevistadas um total de três empresas, duas de atuação no mercado nacional e uma de atuação no mercado regional.

Para melhor tratamento das informações, devido às especificidades apresentadas por cada empresa, a apresentação dos dados obtidos será assim subdividida: indústria de envase de bebidas alcoólicas, refrigerantes e vinho.

5.3.1.1 Indústria de Bebidas Alcoólicas

A empresa pesquisada envasa e distribui para o país três tipos de bebidas alcoólicas, sendo que um destes é responsável por 85% do faturamento da mesma.

A linha de bebidas alcoólicas predominante é comercializada nas chamadas embalagens plásticas e embalagens de papelão. As embalagens plásticas se referem às garrafas retornáveis, que são comercializadas através do regime de consignação, ou seja, o distribuidor que adquire o produto paga somente pelo líquido e se responsabiliza pelo retorno da garrafa de vidro. Esta linha de produtos representa 70% com relação à quantidade produzida deste.

As embalagens denominadas de papelão se constituem nos mesmos produtos das embalagens plásticas, mas de característica não retornável. São comercializadas diretamente com o varejo, que adquire o líquido e a garrafa de vidro no momento da comercialização. Representam 30% da quantidade produzida.

Na Figura 5.2 abaixo se pode visualizar o comparativo das garrafas de vidro retornáveis e não-retornáveis utilizadas pela empresa:

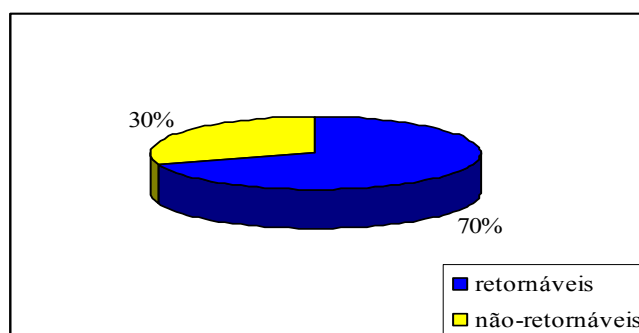


Figura 5.2: Percentual de Embalagens Retornáveis e Não-Retornáveis Utilizadas pela Empresa.

Mensalmente possuem uma demanda para reposição das garrafas de vidro equivalente à 25% da quantidade total produzida. Para repor estas embalagens contactam os chamados “garrafeiros” – depósito de material reciclável que trabalha exclusivamente na compra e comercialização de garrafas inteiras de vidro; localizados nos Estados da Bahia, Alagoas e Pernambuco. A maior parte das embalagens de reposição são originárias deste agente (70%), sendo que apenas 30% são embalagens novas adquiridas da indústria fabricante de embalagens de vidro.

O motivo da grande procura aos “garrafeiros” de acordo com o entrevistado é o baixo custo de aquisição da garrafa de vidro usada em relação à embalagem nova. Enquanto a garrafa de vidro nova chega a custar R\$ 0,70 a unidade, a garrafa usada é adquirida por apenas R\$ 0,35. Ou seja, representa uma economia de 50% na aquisição das embalagens para reposição. A empresa afirma não ter conhecimento de nenhuma legislação que limite ou restrinja a aquisição das garrafas usadas para a reutilização.

Em períodos em que há muita dificuldade para obter retorno das garrafas de vidro originárias das denominadas embalagens plásticas, por motivos de dificuldades no transporte, localização do cliente e também há pouca oferta dos “garrafeiros”, não atendendo a demanda necessária para a reposição das garrafas na empresa, esta opta em ampliar a produção das embalagens de papelão, referentes às garrafas de vidro não-retornáveis.

Como meta futura, a empresa pretende ampliar a quantidade produzida das embalagens não-retornáveis, pois estas agregam mais valor, representando maior possibilidade de lucro e também apresentam um mercado bastante promissor relativo aos consumidores de classe C e D.

Com relação às chamadas quebras que ocorrem no processo produtivo da empresa, que se referem à quebra e danificação das garrafas de vidro na linha de produção durante o envase de bebidas, os resíduos gerados neste processo são comercializados com a indústria recicladora e produtora de embalagens de vidro e também com uma empresa concorrente envasadora de bebidas.

A quantidade de refugo das garrafas de vidro gerada mensalmente é de 40 toneladas, equivalente a 76.785 garrafas.

No processo de aquisição das garrafas de vidro à linha de produção, os principais pontos de quebras das garrafas são os apresentados na Figura 5.3 abaixo:

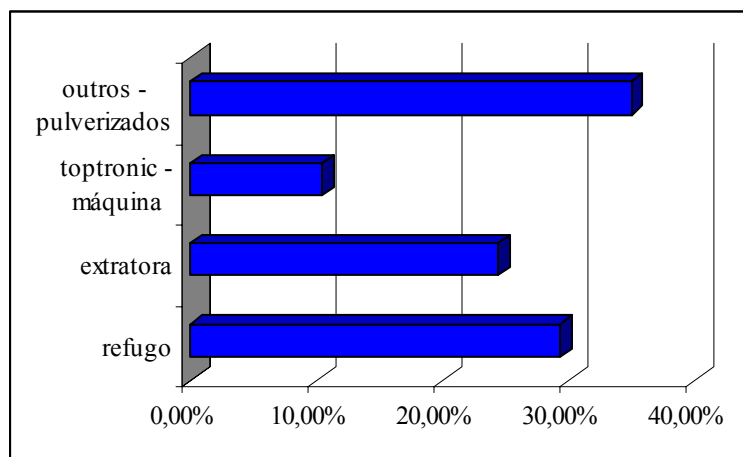


Figura 5.3: Principais Pontos de Quebra de Garrafas de Vidro.

Verifica-se que 35% das ocorrências de quebras são pulverizadas em mais de 15 pontos da linha de produção, havendo uma concentração maior no chamado refugo, que se refere ao processo manual de descarregamento das garrafas do caminhão (29,38%), seguido pela extratora, que é uma máquina que retira as tampas de garrafa (24,47%) e máquina *toptronic*, que faz a higienização das embalagens (10,46%).

Quando a quebra não chega a danificar totalmente a embalagem, podendo esta ser reutilizada, ocorre uma negociação junto aos concorrentes para a comercialização da garrafa para reutilização. Se a embalagem não apresentar condições para a reutilização por nenhuma das partes (empresa e concorrentes), é destruída e comercializada na forma de caco de vidro com a indústria vidreira pelo valor de R\$ 74,00 a tonelada – este valor é fixo, pois só comercializam caco de vidro incolor. Se o caco de vidro estiver limpo, sem tampas plásticas, o valor de comercialização pode chegar à R\$ 84,00 a tonelada.

A questão ambiental é considerada como relevante para a empresa que possui certificação ISO 14.000 e também plano de gerenciamento de resíduos industriais, incluindo o destino final das quebras do processo produtivo, relativas às embalagens de vidro.

5.3.1.2 Indústria de Refrigerantes

A empresa pesquisada realiza o envase de refrigerantes em embalagens plásticas, latas de alumínio e garrafas de vidro, água mineral (embalagens plásticas) e sucos (embalagens *tetra pak*). A produção da planta de Pernambuco, localizada no Cabo de Santo Agostinho, é comercializada nas Regiões Norte e Nordeste do Brasil.

A representatividade na utilização das embalagens retornáveis (garrafas de vidro) é de 17,5% com relação às embalagens não-retornáveis que é de 82,5%.

A participação ainda é pequena, mas de acordo com a empresa há metas para a expansão da utilização das embalagens retornáveis, principalmente na Região Nordeste, por motivo de fatores competitivos relativos à possibilidade de oferecer ao consumidor um produto final mais barato.

A demanda de garrafas de vidro para a reposição é quase inexistente de acordo com a empresa, que garante ser muito eficiente o seu processo logístico de captação dos vasilhames consignados para reutilização.

Quando necessitam ampliar a produção, recorrem diretamente à indústria vidreira para a produção de embalagens.

A indústria vidreira também adquire as quebras geradas no processo produtivo de envase de bebidas na empresa, que representam um total de 65 toneladas mensais. Os pontos mais críticos na ocorrência de quebras no processo produtivo são o descarregamento dos caminhões, que é executado manualmente e a lavagem das garrafas.

O caco de vidro incolor, que representa 90% das quebras geradas é comercializado a R\$ 58,00 a tonelada e o caco âmbar (10%) à R\$ 48,00 a tonelada.

O vidro representa 60% de todos os resíduos sólidos gerados na empresa. Os demais (40%) são comercializados com depósitos de materiais recicláveis. Todo este processo de separação, acondicionamento e comercialização dos resíduos sólidos gerados na empresa é realizado por uma empresa terceirizada especialista no gerenciamento de resíduos industriais.

A empresa possui programas de educação ambiental com enfoque na promoção da prática da reciclagem, como o denominado Reciclou Ganhou, com o objetivo de motivar a população através de Organizações Não Governamentais cadastradas a contribuir com projetos sociais doando materiais recicláveis, principalmente embalagens plásticas, para serem comercializadas, encaminhadas para reciclagem e gerarem receita para as ONG's.

5.3.1.3 Indústria de Vinhos

A empresa pesquisada localiza-se no município de Igarassu/PE, atende com a produção de vinhos populares o mercado consumidor de Pernambuco.

O envasamento da bebida é feito em embalagens plásticas tipo PET (90%) e embalagens de vidro retornáveis (10%).

A embalagem de vidro é mais utilizada para o envase nos chamados garrafões de cinco litros encontrando-se em processo de extinção a sua utilização devido à dificuldade para

captar estas embalagens reutilizáveis do mercado, alto custo do transporte e dificuldade para armazenamento.

Com participação menor, inferior à 50%, vem o produto envasado em garrafas de vidro de 600 ml, que a empresa pretende manter no mercado devido à fidelização do público a esta.

A captação das embalagens de vidro para reposição é preferencialmente feita através de troca com os próprios clientes e compra de garrafas inteiras dos garrafeiros. No caso das embalagens de 600 ml, a empresa afirma que devido à dificuldade para a captação e má qualidade dos retornáveis, adquire vasilhames novos fabricados pela indústria vidreira.

Estão iniciando um processo de controle das quebras no processo produtivo, portanto não possuem dados sobre este índice, apenas confirmam que os cacos de vidro gerados são acondicionados e comercializados pela empresa terceirizada que realiza o gerenciamento de resíduos na mesma.

5.3.2 Consumidores – “canal frio”

Para a realização da pesquisa junto a estes agentes do canal reverso, o critério para a seleção da população a ser pesquisada foi a inclusão desta na classificação “*canal frio*” – setor que abrange bares, restaurantes, hotéis, motéis, é composto por estabelecimentos que geram muita quantidade de material reciclável. Esta classificação é dada pela ABIVIDRO (2003, p.45).

Através do critério de intencionalidade foi selecionado uma amostra de 35 bares, restaurantes, hotéis e motéis localizados na Região Metropolitana de Recife, onde foram realizadas entrevistas individuais com o objetivo de obter informações sobre o destino das embalagens geradas, incluindo as embalagens de vidro, a denominação para as embalagens na apresentação dos resultados é equivalente a materiais recicláveis.

5.3.2.1 Resultados obtidos

A participação através da comercialização ou doação de materiais recicláveis é uma prática adotada pela maioria dos estabelecimentos entrevistados, 80% afirmaram praticar freqüentemente a comercialização ou doação destes materiais, enquanto 20% disseram não praticar.

Os estabelecimentos que não doam ou comercializam os materiais recicláveis gerados, apontam como principal motivo à inexistência de organizações que façam a coleta regular dos

materiais (57%), seguido pela falta de orientação (30%), falta de local adequado para guardar os materiais (30%), catadores de rua pegam diretamente no lixo (3%).

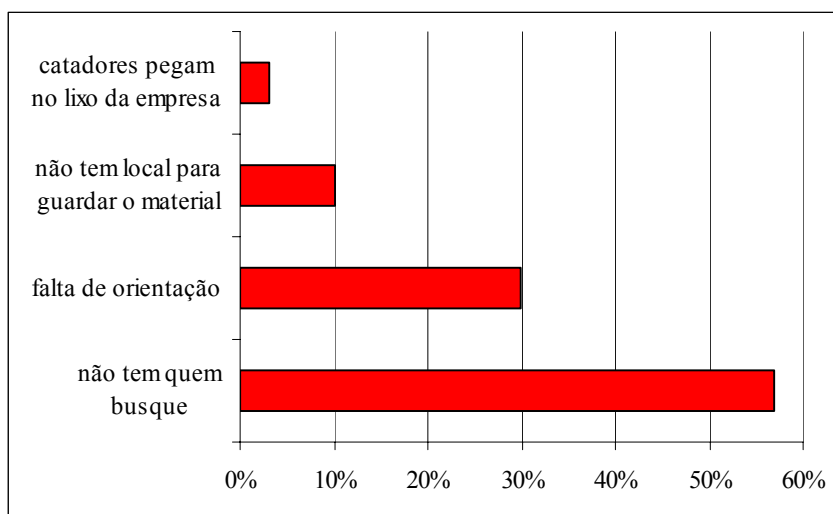


Figura 5.4: Motivos pelos Quais os Estabelecimentos Não Doam ou Não Comercializam os Materiais Recicláveis Gerados

Os estabelecimentos que não doam ou comercializam materiais recicláveis, mostraram-se em totalidade, interesse em participar, caso uma Organização Não Governamental ou empresa buscasse os materiais com regularidade (60%) e não havendo ônus financeiro para o mesmo (40%).

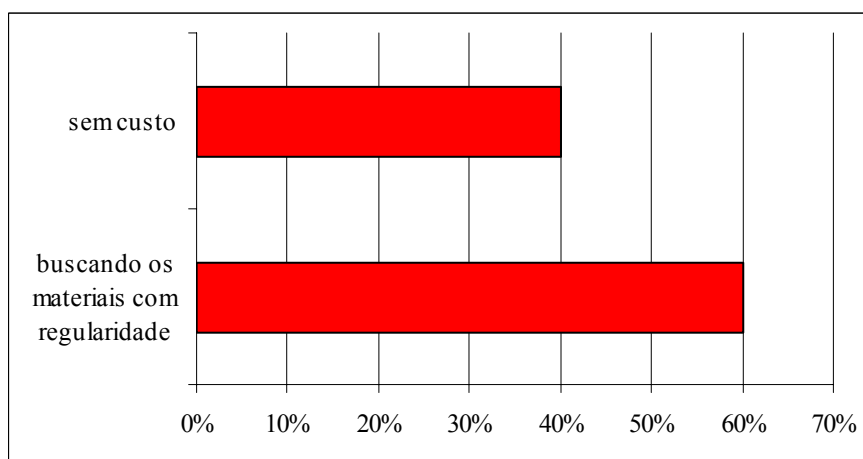


Figura 5.5: Condições para que os Estabelecimentos Doem ou Comercializem os Materiais Recicláveis.

Como fator de motivação para o estabelecimento participar da doação ou comercialização dos materiais recicláveis, o principal levantado pelos entrevistados foi a motivação, iniciativa dos próprios funcionários (47%), seguido pela possibilidade de ajudar catadores e ONG's (30%), incrementar a renda dos funcionários (12%), por regras da empresa (8%) e pela grande quantidade gerada (3%).

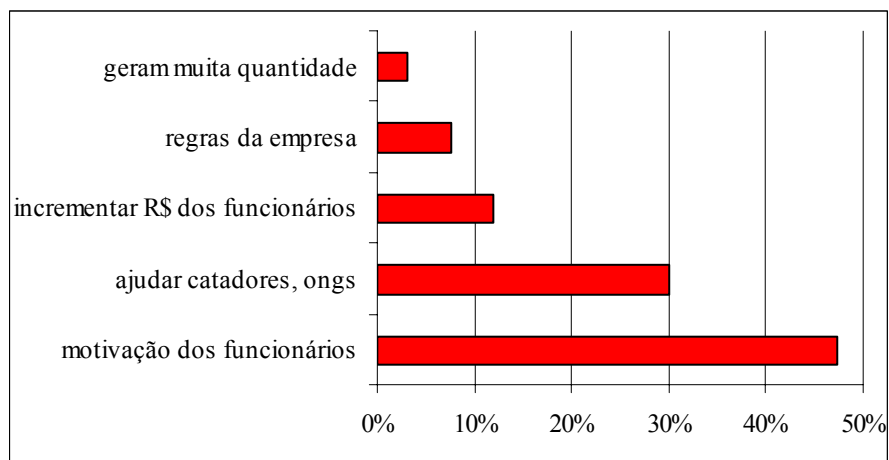


Figura 5.6: Fatores que Motivaram os Estabelecimentos a Doar ou Comercializar Materiais Recicláveis.

As doações realizadas são encaminhadas diretamente para creches, asilos, e outras Organizações Não Governamentais de caráter assistencialista (60%), sendo que 40% destas concentram-se para projetos do Hospital do Câncer de Pernambuco.

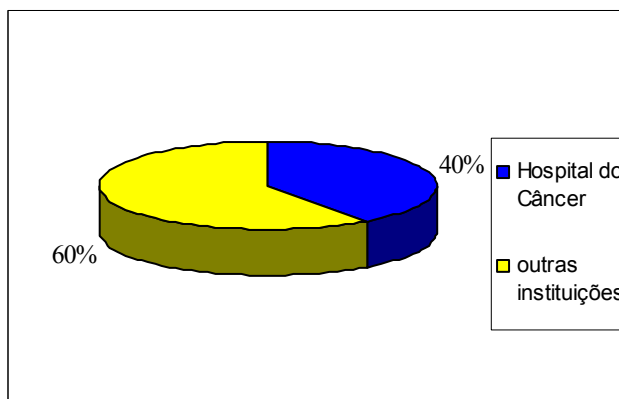


Figura 5.7: Destino das Doações de Materiais Recicláveis.

Os materiais recicláveis gerados nos estabelecimentos que não são doados às instituições são comercializados com intermediários de pequeno e médio porte – depósitos de materiais recicláveis, localizados na Região Metropolitana de Recife.

A receita gerada na comercialização é em grande parte (73%) destinada ao incremento da renda dos funcionários e 27% revertida para instituições assistenciais.

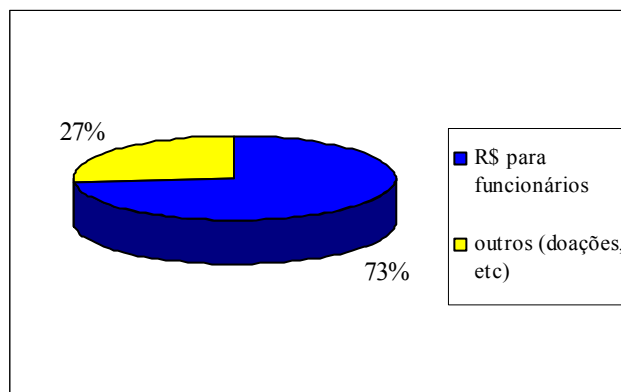


Figura 5.8: Destino da Receita Gerada com a Comercialização.

Os materiais recicláveis não comercializados ou não doados pelos estabelecimentos retornam em grande parte (60%) para o lixo, tendo como destino a coleta convencional. Há ainda a participação considerável dos catadores nesta questão, já que dos materiais que tem como destino o lixo dos estabelecimentos, 30% são catados por eles. Dos estabelecimentos entrevistados, 10% afirmaram não existir sobras.

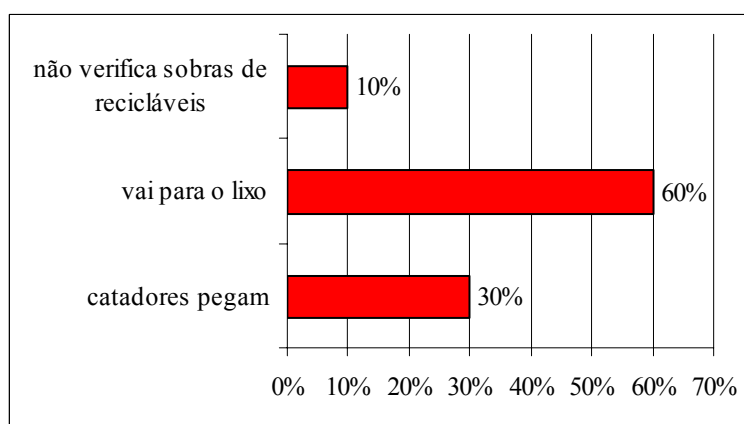


Figura 5.9: Destino dos Materiais Recicláveis Não Comercializados ou Não Doados.

Como dificuldades para a comercialização ou doação dos materiais recicláveis verifica-se a demora para as organizações fazerem a coleta e a falta de espaço para acondicionar os materiais (35%). Dos estabelecimentos que comercializam ou doam os materiais recicláveis, 65% responderam não existir dificuldades para a destinação destes.

O material que mais interessa os estabelecimentos para a comercialização são as latas de alumínio, devido ao fato de ser o material que possui o melhor preço de comercialização,

proporcionando a maior receita. Dos entrevistados que comercializam os materiais, 70% vendem as latas de alumínio para incrementar a receita da própria empresa ou funcionários.

Os materiais recicláveis gerados de acordo com a classificação são apresentados na Figura 5.10 a seguir.

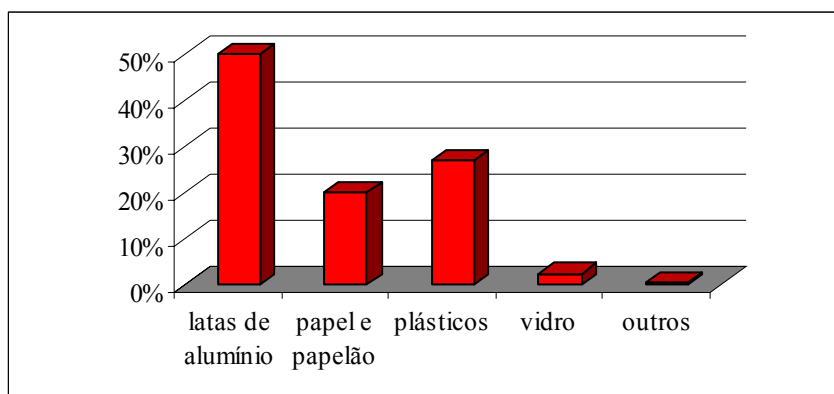


Figura 5.10: Materiais recicláveis gerados de acordo com a classificação.

Com relação às embalagens de vidro, os estabelecimentos entrevistados afirmaram haver uma tendência de diminuição da utilização destas embalagens quando retornáveis, devido à falta de espaço para acondicionamento.

5.3.3 Consumidores – pessoa física

Foram entrevistadas 50 pessoas residentes na Região Metropolitana de Recife, através de entrevistas individuais diretas, com o objetivo de realizar uma pesquisa exploratória sobre as práticas e percepções sobre as embalagens de bebidas e alimentos incluindo as embalagens de vidro.

A faixa etária selecionada para a amostra foi de 18 à 50 anos, sexo indistinto, classes sociais A, B, C e D.

5.3.3.1 Resultados obtidos

Sobre a percepção da capacidade de reciclagem dos materiais, 58% dos entrevistados classificaram como muito elevada a capacidade de reciclagem do papel/papelão, os plásticos vieram em segunda posição, classificados para 38% da população como de grau 2 de capacidade, equivalente a boa capacidade para reciclagem. O grau 3 de capacidade de

reciclagem, equivalente à pouca capacidade, foi atribuído às latas de alumínio, de acordo com 40% dos entrevistados que atribuíram esta posição. O material vidro aparece com a menor percepção da capacidade de reciclabilidade, 40% dos entrevistados têm a percepção que o vidro tem um grau de reciclabilidade mínimo ou inexistente.

Os dados podem ser visualizados na Figura 5.11 abaixo:

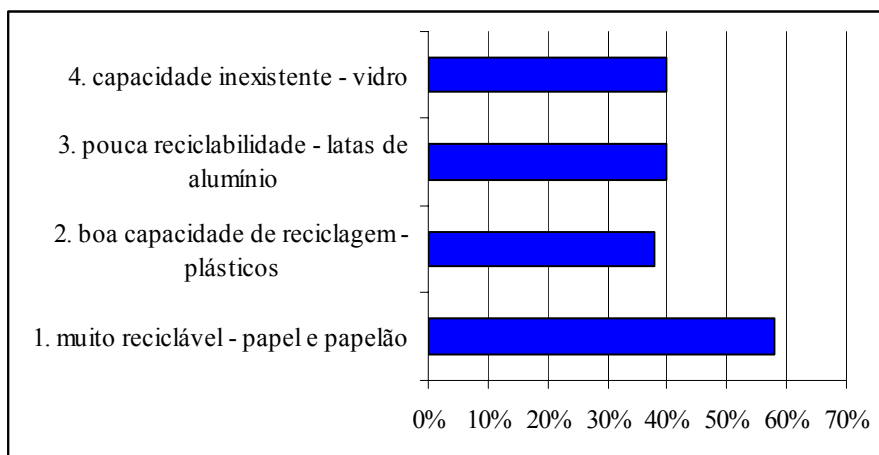


Figura 5.11: Capacidade Observada de Reciclabilidade Por Classificação de Materiais. Graus 1- Muito 2- Boa 3- Pouca 4-Inexistente.

O grau de influência do tipo de embalagem na compra de bebidas ou alimentos é muito alto para 44% dos entrevistados, o tipo influencia pouco para 40% e não influencia para 16% do público-alvo.

A Figura 5.12 a seguir apresenta estes dados:

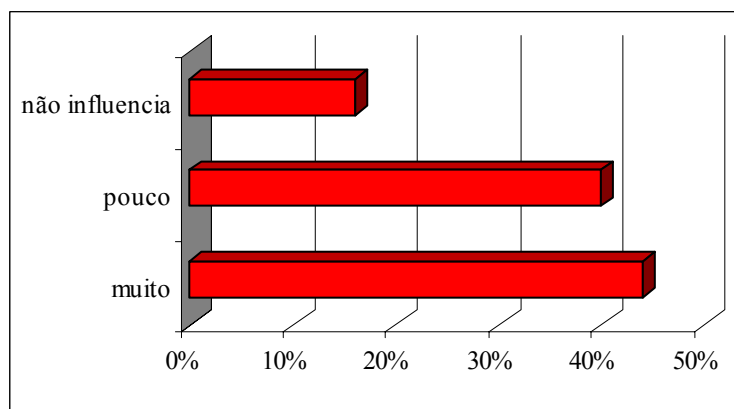


Figura 5.12: Grau de Influência do Tipo de Embalagem na Decisão de Compra.

O material de preferência dos consumidores para a embalagem de bebidas é o vidro, com 36% da preferência, seguido pelo alumínio com 34%, plásticos 20% e papelão 10%.

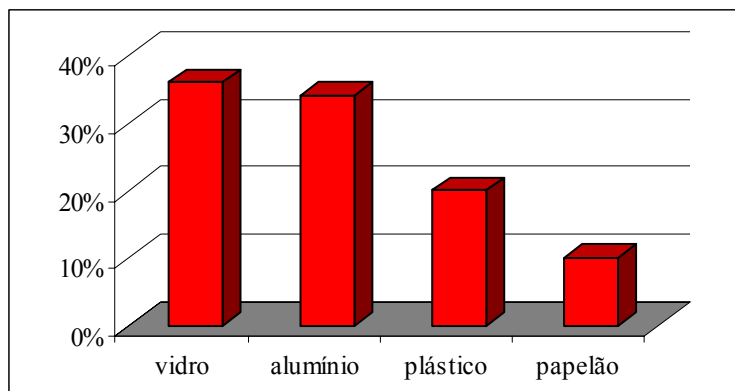


Figura 5.13: Tipo de Embalagem Preferida para Bebidas.

A preferência de material para embalagens de alimentos é maior para o plástico, com 47% de adesão, seguido pelo papelão 26%, vidro 19% e alumínio 4%.

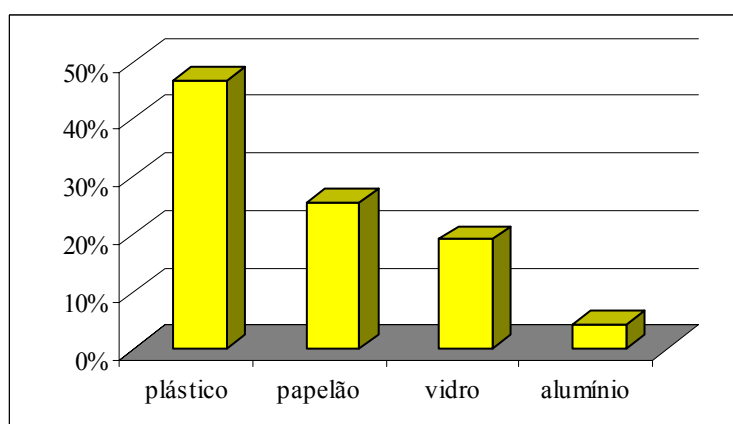


Figura 5.14: Tipo de Embalagem Preferida para Alimentos.

Alguns entrevistados responderam que dependendo do tipo de alimentos essa preferência pode variar. Por exemplo, para alimentos classificados como “molhados”, como conservas, a preferência é para o vidro, enquanto alimentos como massas congeladas, a preferência é para o plástico.

No momento da compra, 30% dos entrevistados afirmaram observar se a embalagem que estão adquirindo é reciclável, enquanto 70% admitiram não adotar esta prática.

Os benefícios que podem ser gerados com a prática da reciclagem de embalagens são percebidos por 100% dos entrevistados, que destacaram alguns destes, apresentados na Figura 5.15 abaixo:

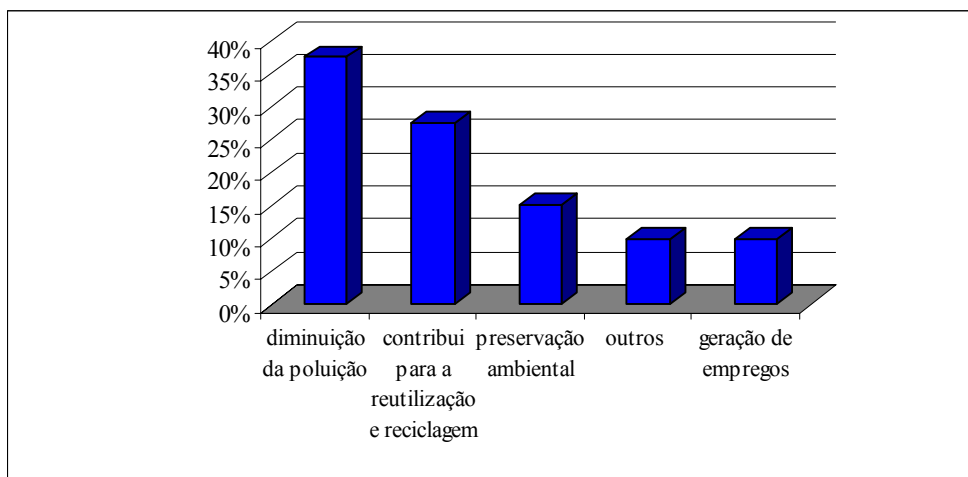


Figura 5.15: Principais Contribuições da Reciclagem de Embalagens.

Para grande parte dos entrevistados, 38% destes, a principal contribuição da reciclagem é a diminuição da poluição no meio ambiente, principalmente nas cidades, o que segundo estes, evita a proliferação de doenças, entupimento de canais, conseqüentemente a geração de enchentes e também a poluição visual. Apenas 10% destes, visualizam a contribuição da reciclagem para a geração de empregos.

Sobre a participação em atividades de promoção à reciclagem de materiais, 30% dos entrevistados afirmaram doar ou comercializar materiais recicláveis, 70% não praticam esta ação.

A falta de informação aparece como principal motivo apontado por 60% dos entrevistados para que não adotem esta prática, pois não sabem onde poderiam entregar os materiais recicláveis. Também se relaciona a esta falta de informação o fato de que 16% dos entrevistados nunca tenham pensado neste assunto e 20% não tenham esse costume.

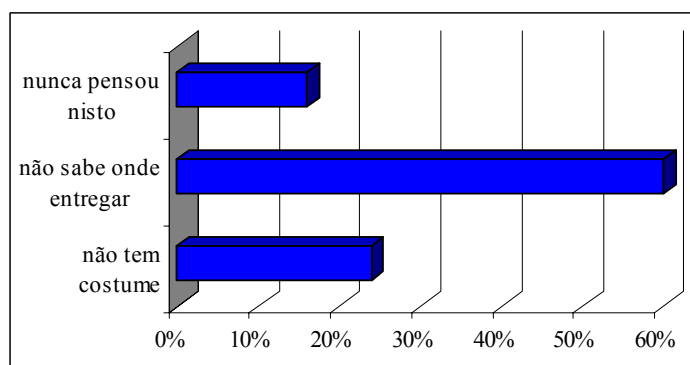


Figura 5.16: Motivos pelos quais as Pessoas Não Doam ou Não Comercializam Materiais Recicláveis.

Dos entrevistados, 90% daqueles que não doam ou comercializam materiais recicláveis dizem que teriam interesse em participar caso lhe fosse feita a proposta por uma Organização Não Governamental ou empresas.

As pessoas que doam ou comercializam materiais recicláveis, aderem em maior quantidade a separação do material vidro (63,5%), seguido pelos plásticos (50%), latas de alumínio e papel e papelão (44%).

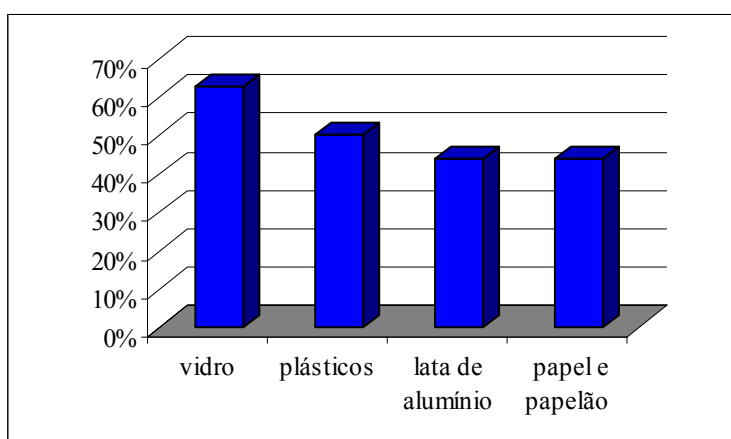


Figura 5.17: Materiais Recicláveis Mais Doados ou Comercializados.

5.4 Coleta Convencional

A Constituição Federal, no art. 23, incisos III, IV, VI e VII, confere aos municípios a competência municipal para suplementar à legislação federal e estadual em matéria ambiental. Os municípios têm competência para organizar e prestar os serviços públicos de interesse local, incluindo as tarefas de limpeza pública: coleta, transporte, tratamento e disposição final do lixo municipal.

No presente item é classificada como coleta convencional, a coleta do lixo, referente aos resíduos sólidos domiciliares e comerciais de responsabilidade das Prefeituras Municipal e executada por empresas terceirizadas. As embalagens de vidro constituídas como objeto de estudo deste trabalho depois de descartadas classificam-se como resíduos sólidos urbanos que pode ser originário de domicílios ou comércios.

Para melhor compreensão do leitor, serão apresentadas algumas informações sobre a gestão dos resíduos sólidos na Região Metropolitana de Recife e depois as especificidades dos principais municípios desta região com relação à coleta convencional.

5.4.1 Região Metropolitana de Recife

É composta por 14 municípios, totalizando uma área de 2.766 km², equivalente à 2,82% da área total de Pernambuco, agregando 42,19% da população do Estado que atinge o número de 3.337.755 habitantes.

As informações apresentadas a seguir se baseiam no trabalho de Negromonte (2002), sobre o Panorama da Gestão dos Resíduos Sólidos no Estado de Pernambuco.

Na Região Metropolitana de Recife existem dois aterros controlados, localizados nos municípios de Olinda (conhecido popularmente como lixão de Aguazinha) e Jaboatão dos Guararapes Este último também recebe os resíduos da cidade do Recife. Em todos os demais municípios há predominância de lixões.

É identificada a presença de catadores nos lixões, crianças e adultos, estimados em 1.489 pessoas que trabalham na coleta informal de materiais recicláveis na região.

Nos municípios de Recife, Jaboatão dos Guararapes e Olinda os serviços de coleta e transporte dos resíduos sólidos são terceirizados, sendo realizados pela iniciativa privada contratadas pelo poder público.

O percentual médio de recursos do orçamento municipal destinado para o gerenciamento dos resíduos sólidos é de 9,5%.

A composição gravimétrica dos resíduos sólidos da RMR é apresentada na Figura 5.18 a seguir:

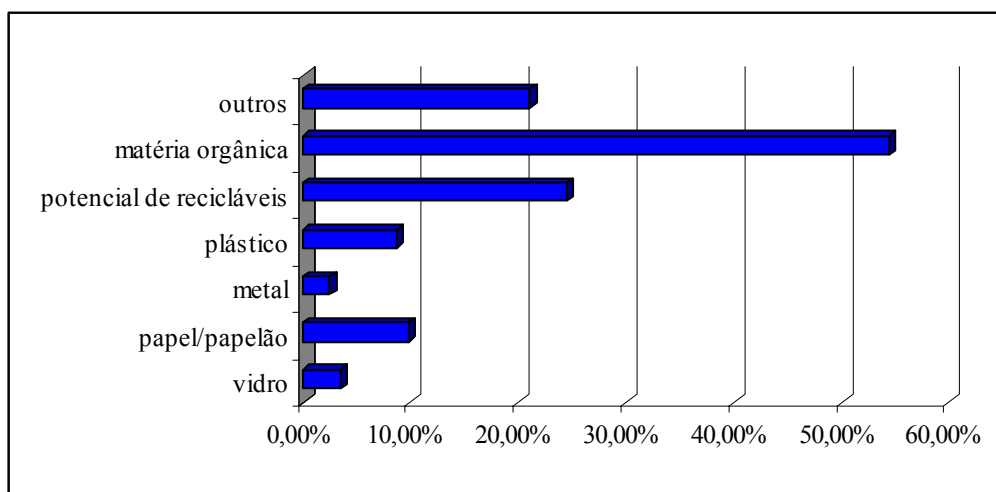


Figura 5.18: Composição Gravimétrica dos Resíduos na RMR.

Fonte: Negromonte, 2002.

De acordo com SECTMA (2002), a média da geração de resíduos per capita na RMR é 1,24 kg/dia, multiplicando esta quantidade pelo número de habitantes (3.337.755), temos a quantidade diária de resíduos gerados equivalente à 4138 toneladas.

O vidro representa 3,6% dos resíduos gerados, então mensalmente são geradas 4.469 toneladas deste material, que se constitui numa matéria-prima com 100% de potencial de reciclabilidade.

É importante ressaltar que existe uma economia intra-regional e inter-regional de recicláveis, necessitando de regulamentação e incentivos governamentais.

A SECTMA (2000), publicou a Política de Resíduos Sólidos do Estado de Pernambuco que apresenta os principais problemas referentes à gestão destes:

- Até a proposta, era inexistente uma política de regulamentação da gestão integrada dos resíduos sólidos;
- Ausência de programas de coleta seletiva, em parceria com indústrias de reciclagem;
- Ausência de incentivo para tratamento dos resíduos sólidos (reciclagem, compostagem, incineração);
- Inexistência de programas e ações que visem a retirada dos catadores em atividade nos lixões;
- Ausência de instrumentos econômicos e fiscais que incentivem as indústrias recicladoras, tornando-as auto-sustentáveis financeiramente, mediante a criação de incentivos fiscais e linhas de financiamento a custos reduzidos;
- Ausência de programas de educação ambiental que enfoquem a questão dos resíduos sólidos.

Entre os componentes da Política Estadual de Resíduos Sólidos, o fomento das seguintes ações referentes à reciclagem merecem destaque:

- Estimular as indústrias a divulgarem, através de suas embalagens e campanhas publicitárias, sobre o risco proveniente do uso inadequado de seus produtos e embalagens;
- Estimular programas de coleta seletiva em parceria com os municípios, empresas e associações;
- Estabelecer mecanismos institucionais para dificultar e coibir a importação de recicláveis;
- Criar alternativas de geração de renda para os catadores;
- Priorizar o catador como agente de limpeza urbana e da coleta seletiva;

- Reduzir o ICMS para resíduos recicláveis e produtos fabricados com resíduos recicláveis;
- Criar mecanismos que facilitem a comercialização dos recicláveis em todas as regiões do Estado.
- Fomentar parcerias entre indústrias recicladoras com o poder público e iniciativa privada nos programas de coleta seletiva e no apoio à implantação e desenvolvimento de associações e cooperativas de catadores;
- Estimular o mercado de reciclagem através de Bolsas de Resíduos, incentivos fiscais, etc;
- Regulamentar a redução de tributos sobre produtos reciclados;
- Incentivar a instalação de indústrias recicladoras no Estado.

Com relação às legislações estaduais específicas sobre disposição final de embalagens foi identificada a Lei Estadual N° 12.114, de 3 de dezembro de 2001, que dispõe sobre a recompra, reutilização, reciclagem e descarte de garrafas e embalagens plásticas no âmbito do Estado de Pernambuco e dá outras providências.

Esta lei aplica o princípio de responsabilidade estendida ao produtor, de acordo com o texto explicitado no artigo 1º e 2º:

Art. 1º Todas as empresas que, na comercialização de seus produtos, utilizem garrafas e embalagens plásticas, ficam responsáveis por sua destinação final, que deve ser orientada para a preservação ambiental.

Art. 2º As empresas ficam obrigadas a recomprar as garrafas e embalagens plásticas utilizadas na comercialização de seus produtos, para o efeito de dar-lhes destinação final na forma estabelecida no parágrafo único do art. 1º.

As formas de destinação a que se refere o artigo 1º podem ser o encaminhamento para a reciclagem ou reutilização, neste caso respeitando às restrições estabelecidas pelos órgãos federais competentes da área de saúde.

Com relação à destinação final das embalagens de vidro não foi identificada nenhuma legislação estadual específica, ficando estas submetidas à classificação de resíduos sólidos urbanos com formas de disposição e tratamento final semelhantes aos demais resíduos domiciliares e comerciais.

No que concerne à Gestão dos Resíduos Sólidos no Estado de Pernambuco as instituições atuantes são as seguintes: Conselho Estadual do Meio Ambiente, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente, estes órgãos concentram as ações de planejamento

referente à questão e a Companhia Pernambucana de Recursos Hídricos – CPRH, atua nas questões relativas ao monitoramento e fiscalização.

5.4.2 Especificidades Sobre o Funcionamento da Coleta Convencional nos Municípios da RMR

Grande parte das informações deste item foram extraídas do trabalho de Macêdo (2003) que apresenta a proposta de avaliação de desempenho da coleta e transporte dos resíduos sólidos domiciliares nos municípios de Recife, Olinda e Jaboatão dos Guararapes.

5.4.2.1 Município de Recife

No município de Recife os serviços de coleta são 100% terceirizados, sendo apenas executados pelo órgão municipal de limpeza urbana que é a EMLURB – Empresa Municipal de Limpeza Urbana, a operação do aterro sanitário da Muribeca, conjuntamente com a Prefeitura de Jaboatão dos Guararapes.

São três empresas terceirizadas que realizam a coleta, sendo que uma destas tem uma participação superior a 50% referente à área de abrangência na cidade.

No Recife, a frequência da coleta é em grande maioria diária, exceto nos locais onde é executado o sistema de coleta alternativa ensacada, geralmente áreas de periferia.

De acordo com o IBGE (2000) 63,8% das áreas urbanas no Brasil são atendidas pelo serviço de coleta direta do lixo, as chamadas coletas convencionais, para a RMR adota-se o mesmo percentual.

A composição gravimétrica dos resíduos coletados no município de Recife é dada na Figura 5.19 abaixo:

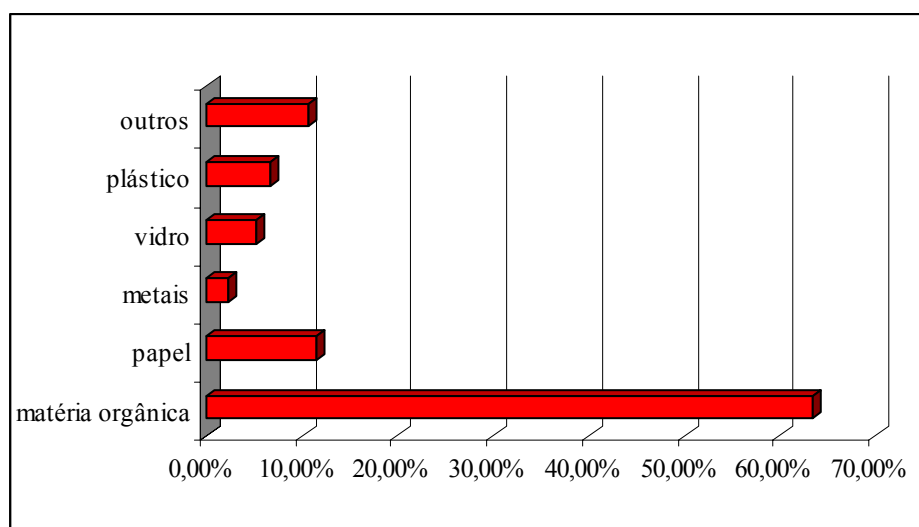


Figura 5.19: Composição Gravimétrica dos Resíduos na Cidade de Recife. Fonte: EMLURB, 2004.

De acordo com entrevista realizada com o chefe da coleta seletiva da EMLURB, o percentual de resíduos que seguem para à reciclagem é inferior à 0,5%.

Com relação aos demais métodos de tratamento o município viabiliza o programa de coleta seletiva apresentado no item 5.5.1.

5.4.2.2 Município de Olinda

O órgão responsável pela coleta dos resíduos sólidos urbanos é a Diretoria de Limpeza Urbana, que estima que os gastos com esta atividade são equivalentes à 10% do orçamento municipal. Assim como em Recife os serviços de coleta são executados por empresas terceirizadas.

A frequência da coleta é diária, e em média a abrangência na região urbana é de 63,8% (IBGE, 2000).

Não dispõem de informações sobre a composição gravimétrica dos resíduos coletados. Estima-se a média de 65% de matéria orgânica e 35% material inorgânico, onde estariam incluídos os potenciais recicláveis como as embalagens de vidro. (MACÊDO, 2003).

A legislação municipal de limpeza urbana de Olinda é similar a de Recife.

5.4.2.3 Município de Jaboatão dos Guararapes

Os serviços de coleta dos resíduos sólidos urbanos são terceirizados e o monitoramento destas ações é feito pela Coordenadoria de Limpeza Urbana. Esta atividade utiliza 7 à 10% do orçamento municipal.

A frequência da coleta é diária na quase totalidade do município, pois em algumas áreas há predominância de operações manuais descentralizadas em toda a cidade o que demanda uma menor frequência.

Não existe, em vigor no município legislação municipal de limpeza urbana.

Com relação aos métodos de tratamento não possui nenhum programa regulamentado, existindo apenas a atuação informal dos catadores.

5.5 Coleta Seletiva

Considera-se como coleta seletiva a coleta dos resíduos sólidos urbanos domésticos e comerciais que capta separadamente os materiais recicláveis de acordo com a classificação (papel, papelão, plásticos, metais e vidro) nas fontes geradoras (domicílios ou comércio), e encaminha para posterior beneficiamento às associações, cooperativas, depósitos de

reciclagem, que realizam o chamado beneficiamento primário do material – separação por tipo, limpeza e acondicionamento ou diretamente para indústrias recicladoras.

De acordo com informações obtidas através de entrevista realizada com o chefe da coleta seletiva da EMLURB, para a Região Metropolitana de Recife não existe nenhuma legislação que obrigue os municípios a realizarem a coleta seletiva.

A coleta seletiva tem um papel fundamental na adequada destinação dos resíduos sólidos urbanos, na geração de emprego e renda e no desenvolvimento de empresas recicladoras.

Diante deste contexto a pesquisa realizada junto a este grupo de agentes identificou como possíveis viabilizadores da coleta seletiva as prefeituras, organizações não governamentais e projetos sociais apoiados pela iniciativa de empresas. Foram levantadas informações gerais sobre as ações em andamento com enfoque particular para a coleta seletiva das embalagens de vidro.

5.5.1 Prefeituras

De acordo com o Chefe da Coleta Seletiva da EMLURB, empresa municipal de limpeza urbana responsável pela coleta convencional e seletiva em Recife/PE, o projeto de coleta seletiva implantado em 1993 no município está parcialmente em funcionamento.

Com base nas informações coletadas no mês de abril de 2004, o programa de coleta seletiva em Recife/PE abrange 14 (quatorze) bairros, localizados na zona centro e zona sul da cidade, onde a coleta dos materiais recicláveis (papel, papelão, plásticos, vidro e metais) é feita diariamente nos domicílios e comércios dos bairros atendidos com a estrutura de um caminhão com capacidade para coletar 13 toneladas por viagem, mas que atualmente coleta no máximo 400 kg por roteiro, apresentando 97% de capacidade ociosa.

O entrevistado aponta como motivo para a capacidade ociosa do caminhão no programa de coleta seletiva a falta de ações contínuas de divulgação do programa junto à população: *“não adianta colocar o caminhão sem que ocorra divulgação das ações”*.

Os materiais recicláveis coletados pela Prefeitura Municipal de Recife, através da EMLURB, são doados para associações e cooperativas de catadores que atuam como parceiros no desenvolvimento do programa, através da aquisição dos materiais, realização do beneficiamento primário e encaminhamento para as indústrias recicladoras.

A finalidade da prefeitura através da parceria com estas organizações é promover a diminuição do impacto ambiental, geração de emprego e renda e inclusão social dos catadores. Após a doação dos materiais recicláveis a responsabilidade para a comercialização

fica sobre as organizações que vendem os materiais e reverterem as receitas geradas para os catadores participantes destas.

Entre os problemas para a ampliação do programa de coleta seletiva implantado há mais de 10 anos na cidade destacam-se os seguintes:

- Descontinuidade das ações governamentais;
- Falta de consciência e conhecimento da população;
- As pequenas participações dos condomínios – existem aqueles que não participam e outros que preferem comercializar os materiais direto com os depósitos de materiais recicláveis.

Comparando a evolução do programa de coleta seletiva de Recife/PE desde o início das atividades em 1993, se verifica que este vem apresentando evolução decrescente, justificada pela ocorrência dos problemas citados acima.

Pode-se tomar como exemplo o decréscimo na coleta seletiva do material vidro, apresentado na Tabela 5.1 abaixo:

Tabela 5.1: Quantidade de Vidro Coletado pelo Programa de Coleta Seletiva da EMLURB

Anos	Quantidade coletada em toneladas
2001	890
2002	795
2003	722

Fonte: EMLURB, 2004.

O vidro é o único material reciclável comercializado pelas organizações que recebem as doações da coleta seletiva da prefeitura diretamente com a indústria recicladora.

Esta ação é visualizada como positiva, pois evita a submissão dos catadores ao regime de exploração dos chamados “atravessadores”, conhecidos como depósitos que adquirem materiais recicláveis preferencialmente de catadores pela desigualdade proporcionada nas negociações, com possibilidade de adquirir a preços baixos os materiais.

Nos demais municípios da Região Metropolitana de Recife, não foram identificados junto às prefeituras municipais nenhum programa de coleta seletiva em funcionamento.

A Figura 5.20 abaixo mostra o funcionamento do programa de coleta seletiva da EMLURB em Recife/PE no ano de 2000:



Figura 5.20: Coleta Seletiva nos Bairros Promovida pela EMLURB.

5.5.2 Organizações Não Governamentais

Foram incluídas neste grupo as organizações não governamentais que atuam na captação e comercialização de materiais recicláveis (papel, papelão, plástico e vidro), na Região Metropolitana de Recife.

A pesquisa se limitou a entrevistar aquelas que comercializam o caco de vidro.

5.5.2.1 Resultados obtidos

Uma das organizações não governamentais entrevistadas na pesquisa, caracterizada como um hospital, iniciou a comercialização dos materiais recicláveis, incluindo o caco de vidro, há três anos, pelo motivo de buscar um incremento financeiro para a instituição.

Recebem doações sazonais de pessoas físicas e jurídicas, que equivalem à média de 400 kg por mês, incluindo as seguintes classificações de materiais (papel, papelão, lista telefônica, lata de alumínio, vidro e garrafas plásticas PET).

A comercialização destes materiais gera a receita média mensal de R\$ 300,00, sendo o dinheiro utilizado para a aquisição de materiais de segurança do trabalho para a instituição.

Para o recebimento das doações de materiais recicláveis apresenta o problema de falta de espaço e contêineres para o acondicionamento adequado dos materiais. Este é um problema comum para todos os materiais com exceção do caco de vidro, pois possuem um contêiner cedido pela indústria recicladora.

Com relação ao transporte dos materiais para recebimento das doações ou comercialização não verificam problemas, pois as empresas que adquirem ou doadores realizam o deslocamento até o local para a compra ou doação.

A outra organização entrevistada, também classificada como hospital, recebe doações de materiais que inclui: alimentos, móveis, materiais descartáveis novos e materiais recicláveis.

Com relação aos materiais recicláveis iniciaram as ações há oito anos e recebem doações dos seguintes tipos: papel, plástico, vidro e latas de alumínio. A quantidade total doada a instituição na maioria por empresas e uma pequena quantidade por pessoas físicas é em média 10 ton/mês.

O material que mais contribui para o incremento da receita da instituição é a lata de alumínio, onde através de parceria direta com a empresa recicladora, a instituição encaminha os materiais e troca a quantidade por pontos, sendo que quanto maior a quantidade maior a pontuação, que pode ser revertida em produtos de acordo com tabela da empresa. Mensalmente atingem a pontuação máxima equivalente à troca por um computador pessoal.

Em segundo lugar na participação no incremento da receita gerada com a comercialização dos materiais recicláveis aparece o material vidro, que gera de R\$ 2.000,00 à R\$ 4.000,00 mensais para o hospital.

A indústria recicladora e produtora de embalagens de vidro, mantém 80 contêineres espalhados em diversas zonas da Região Metropolitana de Recife, em locais estratégicos, como bares e restaurantes, para o recebimento de doações do material, que são coletados pela própria empresa, que reverte toda receita gerada referente ao vidro coletado para a instituição.

Como problema para o recebimento das doações, no caso do vidro, a organização entrevistada aponta que às vezes recebe solicitações de estabelecimentos que não possuem os contêineres com interesse em realizarem doações, mas ficam impedidos de coletar por não terem transporte disponível. O mesmo problema também ocorre às vezes para outros tipos de materiais.

Como contribuição da organização para a sociedade através da prática da reciclagem, esta percebe que se constitui numa forma de ajudar e ser solidário aos pacientes, mas reconhece que o potencial de contribuição maior é da sociedade que realiza as doações.

5.5.3 Projetos Sociais

Nesta categoria de agentes foram incluídos os projetos realizados pelos próprios agentes do Canal Reverso de Pós-consumo da Embalagem de Vidro em Recife/PE com o objetivo de divulgar, ampliar a captação do caco de vidro e oferecer contribuição direta à sociedade.

Foram identificados dois projetos desenvolvidos pela indústria recicladora e produtora de embalagens de vidro em Recife/PE, assim denominados: Verão Vidro e Aqui Vidro Vira Vida – Papa Vidro.

5.5.3.1 Projeto Verão Vidro

Trata-se de um projeto sazonal realizado no verão do ano de 2003 na praia de Porto de Galinhas no município de Ipojuca/PE.

O projeto foi idealizado pela indústria recicladora e produtora de embalagens de vidro e ABIVIDRO, em parceria com a Kaiser, Prefeitura Municipal de Ipojuca, Hospital de Câncer de Pernambuco e Novo Rio Recicláveis, constituindo-se como um projeto pioneiro no Nordeste. “Com esta campanha queremos incentivar a discussão sobre questões como proteção ao meio ambiente, cidadania responsável e saúde pública. Não estamos apenas estimulando a reciclagem de vidro em Porto de Galinhas, estamos divulgando a causa para todo o Brasil”, frisa a gerente de marketing da indústria.

A finalidade do projeto foi incentivar os moradores e visitantes a depositarem as embalagens de vidro nos contêineres disponibilizados pela indústria para reverter a receita gerada com a comercialização do material para o Hospital do Câncer de Pernambuco.

Foi utilizada uma estratégia de comunicação junto à população para motivá-la a participar, através de promotores e distribuição de informativos e brindes, patrocinada pelas empresas participantes do projeto.

5.5.3.2 Projeto “*Aqui Vidro Vira Vida*”

Relançado no ano de 2003, trata-se de um projeto permanente promovido pela indústria recicladora e produtora de embalagens de vidro em Pernambuco com a finalidade de arrecadar embalagens de vidro usadas para revertê-las em ajuda financeira ao Hospital do Câncer de Pernambuco.

A empresa disponibiliza para o projeto o total de 80 coletores localizados na Região Metropolitana de Recife e mais 140 dispostos nas cidades de Fortaleza, Aracaju e Salvador. O caco de vidro é comprado pela indústria e a receita gerada com a comercialização é revertida para os hospitais do câncer das respectivas regiões. Cada coletor tem capacidade de armazenamento de 800 kg. A quantidade de caco de vidro doado por ano e coletado pela indústria para reverter em recursos financeiros para os hospitais é apresentada na Tabela 5.2 abaixo:

Tabela 5.2: Quantidade de Caco de Vidro coletada por Estado Participante do Papa Vidro

Anos	Pernambuco	Bahia	Ceará	Total
2002	795 ton	701 ton	322 ton	1.818 ton
2003	773 ton	645 ton	332 ton	1.750 ton
TOTAL	1568 ton	1346 ton	654 ton	3.568 ton

Fonte: CIV, 2004.

A população desempenha um papel de extrema relevância, participando ativamente do processo ao depositar vasilhames usados no *Papa Vidro* – nome dado aos coletores utilizados no projeto. É tarefa da indústria administrar a operação logística coletando o vidro e encaminhando-o para a reciclagem. Com a verba gerada pela venda do vidro os Hospitais do Câncer tratam de centenas de pacientes com câncer. Quanto maior a participação popular, maior é o auxílio gerado à instituição.

A indústria aponta que a expectativa para Recife é arrecadar 200 mil quilos de vidro por mês nos 80 coletores distribuídos pela cidade.

No ano de 2004 a receita gerada com o projeto *Papa Vidro* para o Hospital do Câncer de Pernambuco atingiu os valores de R\$ 2.000,00 à R\$ 4.000,00 mensais. Esta receita gerada com a compra do vidro pela indústria e repasse financeiro auxilia a instituição a ampliar e melhorar as condições de atendimento.

Como problemas para a operacionalização do projeto, a indústria aponta a pouca participação da população e o desconhecimento do tipo de material que deve ser depositado no contêiner para que possa ser reaproveitado para reciclagem.

O projeto “*Aqui Vidro Vira Vida*” idealizado pela indústria vidreira de Pernambuco é um considerado um projeto modelo para a mobilização da população, contribuição à sociedade e captação de caco de vidro pela ABIVIDRO, que incentiva e promove a implantação deste projeto em outros estados brasileiros como São Paulo.

5.6 Coleta Informal

No presente trabalho a coleta informal representa as associações e cooperativa de catadores recicláveis que atuam na Região Metropolitana de Recife. É importante ressaltar que se incluem também neste grupo de agentes os mais de 1.489 catadores não organizados presentes nas ruas e lixões, identificados no trabalho de Negromonte (2002).

Devido à dificuldade de acessibilidade, a pesquisa limitou-se a explorar às informações sobre a coleta informal através de entrevistas em duas associações e uma cooperativa, que tem como integrantes catadores de materiais recicláveis.

Para melhor compreensão o item 5.6 é subdividido nas seguintes etapas: características gerais, comercialização, aquisição do caco de vidro e beneficiamento primário, recursos humanos, meio ambiente e relações com órgãos governamentais.

5.6.1 Características gerais

O tempo de atuação das organizações é em média quatro anos e meio, sendo que duas tiveram a motivação para a fundação oriunda dos próprios catadores e uma consolidou-se com o apoio da Igreja Católica. Duas das organizações estão localizadas em Recife e uma dentro do lixão de Aguazinha em Olinda.

As organizações entrevistadas trabalham com a catação e comercialização dos seguintes tipos de materiais recicláveis: papel, papelão, plásticos, vidro (cacos e garrafas), ferro e alumínio. Mensalmente comercializam em média 21 toneladas destes materiais. Em uma das organizações, além do trabalho com materiais recicláveis, que representa 50% de suas atividades, ocorre a realização de um trabalho de promoção para a reutilização de produtos, onde recebe doações de móveis, eletrodomésticos, computadores, entre outros, realiza os reparos necessários e revende às comunidades carentes à preços populares.

O percentual do material caco de vidro com relação à quantidade total comercializada mensalmente é de 3,5%. Sendo assim, classificado em penúltima colocação quando é feita a comparação com a quantidade comercializada dos demais materiais recicláveis, como se observa na Tabela 5.3 a seguir:

Tabela 5.3: Participação Sobre o Volume Total dos Materiais Recicláveis por Classificação

Material reciclável	% de participação sobre o volume total
Papéis	50
Plásticos	45
Vidro	3,5
Metais	0,5

Quando se considera a participação do material vidro no faturamento total, também se verifica uma pequena contribuição com relação aos demais materiais recicláveis, o percentual de participação dos materiais recicláveis por classificação pode ser visualizado na Tabela 5.4 a seguir:

Tabela 5.4: Participação Sobre o Faturamento dos Materiais Recicláveis por Classificação

Material reciclável	% de participação sobre o faturamento total
Papéis	50
Plásticos	30
Metais	14,5
Vidro	5,5

As justificativas dadas pelas organizações para a pouca representatividade do material vidro com relação à quantidade e participação no faturamento, enfatizam o risco de acidentes que o material oferece ao catador, na organização situada dentro do lixão de Aguazinha em Olinda/PE é comum a ocorrência de acidentes, e o desinteresse deste em “catar” um material que possui um preço de compra pouco atrativo com relação aos demais.

5.6.2 Comercialização

Das organizações entrevistadas apenas uma comercializa garrafas de vidro inteiras para fins de reutilização para envase de produtos de limpeza, alimentícios e bebidas falsificadas. As demais trabalham atualmente somente com a comercialização de caco de vidro.

A comercialização do caco de vidro é feita diretamente com a indústria recicladora localizada em Pernambuco, as organizações visualizam este tipo de comercialização direta

como uma grande vantagem, pois para os demais materiais recicláveis que não existem indústrias de reciclagem no Estado, estas tem que se submeter aos chamados “atravessadores” – depósitos de materiais recicláveis que compram diretamente de catadores, associações ou cooperativas sujeitando-os à preços baixos e condições duvidosas de pagamento. O que afirmam não acontecer no caso da indústria de reciclagem de vidro.

Apesar da satisfação com a pontualidade do pagamento e relação confiável, reclamam do baixo preço pago pelo caco de vidro pela indústria, que segundo os entrevistados se “aproveita” pela ausência de concorrência.

A organização que comercializa garrafas de vidro inteiras afirma que esta prática está em declínio, representando hoje menos de 5% do vidro que comercializa. O motivo é a diminuição da procura para a compra dos chamados “garrafeiros” – depósitos que trabalham somente com a revenda de garrafas de vidro usadas.

Outra organização entrevistada já disse ter comercializado garrafas de vidro inteiras e apesar da grande procura, decidiu abandonar a prática por questões éticas, por que acredita que através desta pode favorecer o mercado de falsificação.

Para a comercialização do caco de vidro com a indústria recicladora, são exigidos alguns critérios de qualidade, com destaque para os seguintes: acondicionamento da quantidade mínima de 500kg para que a indústria busque o material na organização, separação adequada por cor (âmbar, incolor, verde ou misto) e tipo de vidro, pois aceitam somente vidros para embalagens.

As organizações afirmam não terem dificuldades para a comercialização do caco de vidro, pois a indústria oferece contêineres para o acondicionamento do material e assim que juntam a quantidade necessária esta já se encaminha para a realização da coleta.

A Tabela 5.5 a seguir apresenta o preço médio de comercialização do caco de vidro junto à indústria recicladora:

Tabela 5.5: Preço Médio de Comercialização do Caco de Vidro de Acordo com a Cor junto a Indústria Recicladora de Vidro

Cor do caco de vidro	Preço médio de venda da tonelada (R\$)
Âmbar	70,00
Incolor	80,00
Verde	60,00
Misto (cores misturadas)	63,00

Quando indagados sobre o tipo de material reciclável de embalagens que apresenta maior perspectiva de crescimento para os próximos anos os entrevistados afirmam que o mercado para o plástico PET é o que promete obter o maior crescimento, pois há dois anos era desconsiderado e com o desenvolvimento de novas tecnologias que possibilitaram a sua utilização para vários fins como a fabricação de jeans, teve o seu preço de comercialização elevado em mais de 100%.

5.6.3 Aquisição do caco de vidro e beneficiamento primário

As associações e cooperativa de catadores de materiais recicláveis são responsáveis pela aquisição dos materiais, pois seus próprios cooperados ou associados, realizam a “catação” do material nas ruas e encaminham às organizações para a comercialização. A receita gerada semanalmente com a comercialização é partilhada em partes iguais nas associações e de acordo com a produtividade individual na cooperativa.

O processo de aquisição do caco de vidro até ser encaminhado para a indústria de reciclagem pode ser visualizado na Figura 5.21 abaixo:

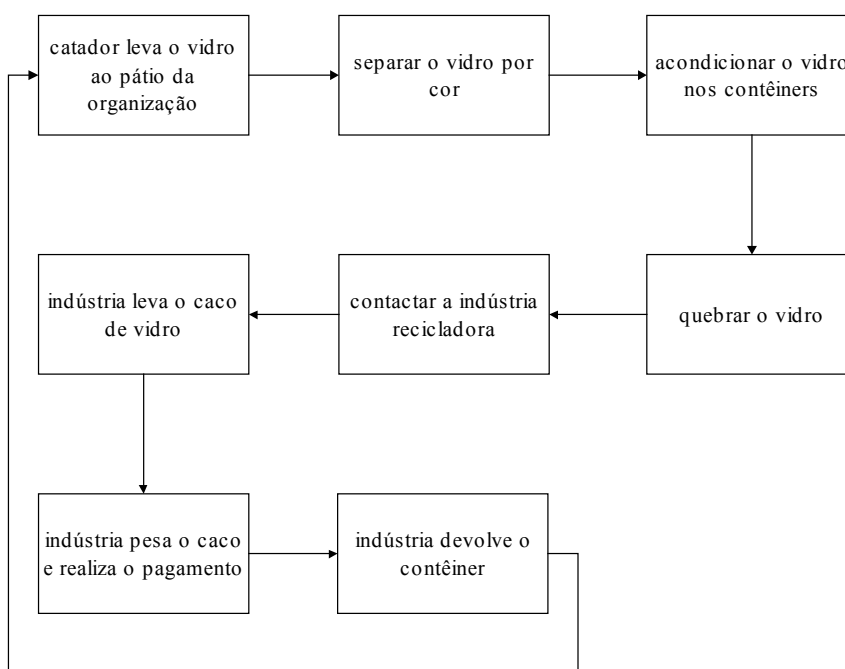


Figura 5.21: Processo de Aquisição de Caco de Vidro da Coleta Informal

O caco de vidro é totalmente originário da “catação” dos catadores, mas para outros materiais recicláveis, como papéis, papelão e plásticos, as organizações dispõem de parcerias junto à grandes empresas que realizam a doação periódica destes.

As organizações visualizam como um problema para a aquisição e beneficiamento primário do caco de vidro e de outros materiais recicláveis, o desconhecimento do catador com relação aos tipos de materiais que podem ser encaminhados para a reciclagem. Muitas vezes este cata materiais que não podem ser reciclados e que acabam virando rejeitos e retornando para o lixo.

5.6.4 Recursos Humanos

As organizações entrevistadas possuem entre associados e cooperados, o total de 151 pessoas, a maioria destas já atuavam na catação de materiais recicláveis antes de ingressar nas mesmas.

A remuneração média dos catadores que atuam nas organizações é equivalente à R\$ 200,00 mensais.

O grau de escolaridade da maioria é ensino fundamental com alguns analfabetos. As organizações em parceria com outras entidades como Igrejas e Prefeituras, costumam promover cursos de capacitação e avanço da escolaridade, visando capacitar e promover a cidadania junto aos catadores. Para que com os conhecimentos obtidos este melhore o seu desempenho e amplie a sua contribuição nas associações e cooperativa.

5.6.5 Meio Ambiente

Quando indagados sobre a principal contribuição da atividade que exercem para a sociedade, duas organizações responderam que se vêem como agentes ambientais, contribuindo para o meio ambiente, cidadania e saúde. A outra organização visualiza como principal contribuição a geração de emprego e renda proporcionada com a atividade. Como resposta para a pergunta realizada um dos entrevistados respondeu com as seguintes palavras: *“com tudo aquilo que a sociedade joga fora a nossa organização dá trabalho para as pessoas, representamos uma provocação diante do grande volume de desperdício e excesso de consumo”*.

Diante da experiência dos catadores envolvidos no trabalho destas organizações, as mesmas constatam que está ocorrendo um aumento da consciência da população nos últimos sete anos com relação à colaboração para a reciclagem de materiais.

5.6.6 Relação com Órgãos Governamentais

As organizações pesquisadas apresentam relação direta com a Prefeitura Municipal que engloba parceria para a coleta seletiva, um percentual do material recolhido no programa realizado na Região Metropolitana de Recife é doado para duas das organizações. A organização localizada no lixão de Aguazinha não é beneficiada por nenhum programa deste tipo.

Percebe-se na opinião dos entrevistados uma descrença com relação às ações governamentais para fomento à reciclagem e principalmente à organização dos catadores. De acordo com estes, são feitas muitas promessas, mas quase nada que se promete se transforma em ações efetivas.

Apresentam como sugestão de melhoria para as ações governamentais a ampliação dos programas de coleta seletiva e apoio aos catadores, através do incentivo para o desenvolvimento de associações e cooperativas.

5.7 Intermediários

Este grupo de agentes do canal reverso é responsável pela captação do “caco de vidro” da coleta convencional, coleta seletiva e coleta informal e realização do beneficiamento primário – referente à separação do caco de vidro por cor e eliminação dos contaminantes visíveis, após esta etapa encaminham o material para a indústria recicladora e produtora de embalagens de vidro.

Para melhor compreensão do leitor, este item foi assim subdividido: **intermediários de médio porte** – representam aqueles depósitos de materiais recicláveis que comercializam acima de 100 toneladas/mês de materiais recicláveis em geral; **intermediários de pequeno porte** – depósitos de materiais recicláveis que comercializam menos de 100 toneladas/mês de materiais recicláveis.

5.7.1 Intermediários de Médio Porte (comercializam acima de 100 ton/mês)

Os resultados apresentados consistem nos resultados das entrevistas realizadas com quatro empresas classificadas nesta categoria e localizadas na Região Metropolitana de Recife.

Das quatro empresas entrevistadas uma atua no setor de gerenciamento de resíduos industriais e comercialização de materiais recicláveis.

5.7.1.1 Características gerais

Grande parte dos proprietários das empresas entrevistadas atuam em média há mais de 10 anos na atividade de comercialização de materiais recicláveis no Estado de Pernambuco, sendo que apenas um iniciou a atuação há cinco anos.

Possuem grau de escolaridade referente à ensino superior, com exceção de um deles que possui ensino fundamental.

Entre os intermediários de médio porte entrevistados a maioria comercializa mensalmente a média de 180 toneladas de materiais recicláveis, incluindo nesta classificação o papel, papelão, plásticos, ferro, alumínio, caco de vidro e metais. Apenas uma das empresas ultrapassa mensalmente a quantidade de 700 toneladas, trabalhando somente com a comercialização dos materiais sucata de ferro e vidro.

O percentual de representatividade em quantidade comercializada por mês do material caco de vidro é de 7% para três empresas e atinge 20% em uma delas.

Quando se observa a participação do caco de vidro no faturamento total da empresa se verifica que este material representa mensalmente a média de 5% para duas empresas, 1% e 20% respectivamente para as outras duas.

Tabela 5.6: Percentual de Representatividade do Caco de Vidro com Relação a Quantidade Comercializada e Contribuição no Faturamento Total

Empresas	% sobre a quantidade comercializada/mês	% sobre o faturamento total/mês
Empresa 1	10%	1%
Empresa 2	5%	5%
Empresa 3	5%	5%
Empresa 4	20%	20%

É importante ressaltar que uma das empresas entrevistadas, cuja a representatividade no caco de vidro no faturamento e quantidade/mês é de 5%, disse que o material já alcançou a representatividade de 15% no faturamento há alguns anos atrás, mas atualmente vem apresentando uma tendência de declínio na participação em sua empresa.

O entrevistado aponta como motivos para a ocorrência deste declínio o baixo valor comercial do material, apesar do cliente (indústria recicladora) realizar o pagamento de acordo com as datas acordadas, e o grande risco de acidentes que o vidro oferece durante o manuseio na etapa de beneficiamento primário: separação por tipo e cor.

5.7.1.2 Comercialização

Os critérios de qualidade exigidos pelo cliente para a compra do material reciclável caco de vidro são os seguintes: separação adequada por tipo, pois deve ser vidro oriundo de embalagens alimentícias e/ou garrafas; separação adequada por cor (âmbar, verde, incolor ou misto); eliminação dos chamados “contaminantes”: metais, rótulos, tampas plásticas, todo o tipo de resíduo que não seja vidro e esteja agregado ao caco; quantidade acima de 500 kg, para que o cliente busque o material na empresa.

Existe na região Nordeste apenas uma indústria que trabalha com a reciclagem de embalagens de vidro, portanto constitui-se no único cliente para aquisição do caco.

As empresas ressaltam que se não cumprirem às exigências de qualidade feitas pelo cliente este não adquire o material, não existindo assim possibilidade de agregar valor no beneficiamento primário.

O preço médio de comercialização da tonelada do caco de vidro de acordo com a cor é apresentado na Tabela 5.7 abaixo:

Tabela 5.7: Preço médio de comercialização da tonelada do caco de vidro de acordo com a classificação por cor

Cor do caco de vidro	Preço médio de venda/tonelada
Âmbar	R\$ 70,00
Incolor	R\$ 88,00
Verde	----
Misto (cores misturadas)	R\$ 62,50

O caco de vidro classificado como misto se refere às quantidades de materiais limpos, mas não separados de acordo com a cor. Daí a justificativa para o cliente pagar menos por este material.

A classificação incolor é a mais procurada pelo cliente e por isso a de valor de comercialização mais elevada. O motivo é o maior grau de “pureza” do caco de vidro incolor.

Quando indagados sobre a perspectiva que possuem sobre o mercado do caco de vidro para os próximos anos, os entrevistados apresentaram unanimidade nas respostas referindo-se

à incerteza devido à falta de concorrência para a compra, que gera um baixo preço de comercialização, conseqüentemente uma pequena margem de lucro, pois os custos para a captação do material são considerados altos.

O tipo de material reciclável de embalagem que apontaram como mais promissor com relação à evolução do preço de comercialização foi o plástico PET, sendo que duas das empresas analisadas estão concentrando esforços para a ampliação da captação deste material.

5.7.1.3 Aquisição do caco de vidro e beneficiamento primário

Na aquisição do caco de vidro, apenas uma das empresas entrevistadas admitiu comprar de catadores pulverizados, bares, restaurantes e hotéis, sendo que para estes estabelecimentos condiciona a compra do vidro à compra das latas de alumínio. As outras empresas, não compram caco de vidro diretamente de catadores, pois acham que estes não oferecem quantidade e qualidade viáveis para a comercialização. Uma adquire os materiais recicláveis das empresas nas quais realizam o gerenciamento dos resíduos e as demais preferem adquirir o material de outros intermediários, classificados como pequenos depósitos.

O preço médio de compra do caco de vidro de acordo com a classificação por cor é apresentado na Tabela 5.8 a seguir:

Tabela 5.8: Preço Médio de Compra da Tonelada do Caco de Vidro de Acordo com a Classificação por Cor

Cor do caco de vidro	Preço médio de compra da tonelada (R\$)
Âmbar	R\$ 45,00
Incolor	R\$ 47,50
Verde	R\$ 40,00
Misto	R\$ 30,00

A aquisição do caco de vidro dos fornecedores segue as etapas visualizadas na Figura 5.22 a seguir:

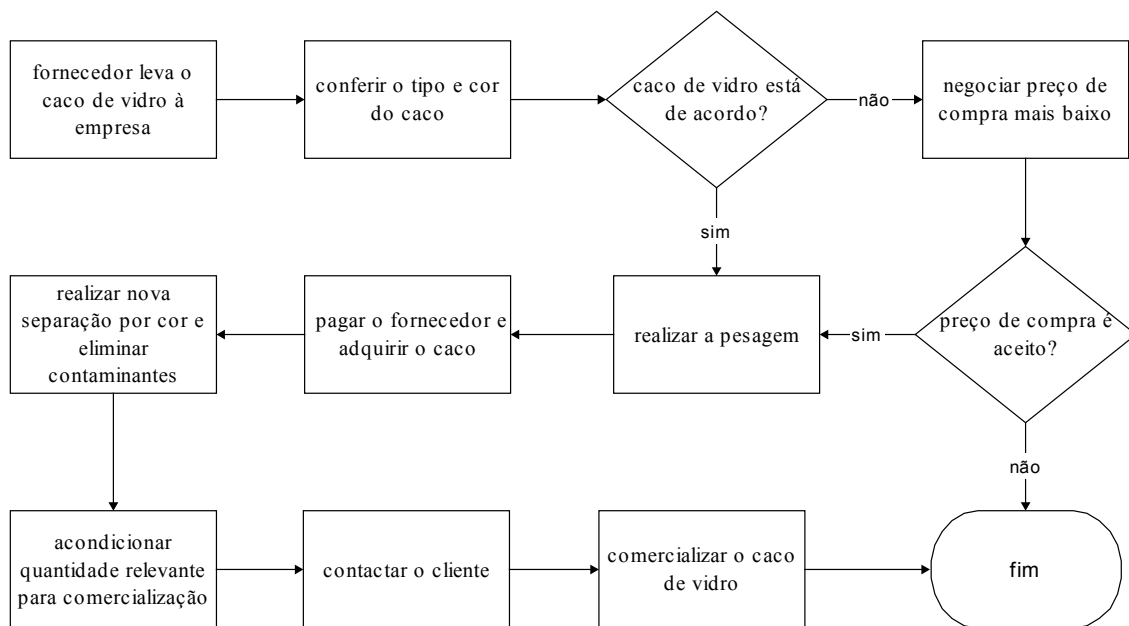


Figura 5.22: Processo de Aquisição de Insumos dos Intermediários de Médio Porte.

Os principais problemas para a aquisição do caco de vidro apontados pelos entrevistados referem-se à necessidade de grande atenção durante o manuseio, pois o material oferece grande risco de acidentes, e também pouco interesse de pequenos depósitos e catadores para comercializarem o material que remunera pouco com relação à outros materiais como as latas de alumínio, material que os fornecedores pagam até R\$ 3.500,00 pela tonelada.

Com relação à tecnologia utilizada para o chamado beneficiamento primário do caco de vidro executado por estas empresas, estas afirmam não terem conhecimento de técnicas automatizadas para a realização desta etapa, que é totalmente manual.

5.7.1.4 Recursos Humanos

Os intermediários considerados de médio porte empregam diretamente 100 pessoas, a maior parte destas atuam no recebimento, separação e limpeza dos materiais recicláveis, antes de encaminhá-los às indústrias de reciclagem. O grau de escolaridade destes funcionários é referente ao ensino fundamental, com existência de analfabetos. A média salarial destes é equivalente à R\$ 300,00 mensais.

Os entrevistados das empresas pesquisadas acreditam que estes funcionários não possuem a capacitação necessária para exercício das atividades, pois mesmo o processo sendo totalmente manual, como no caso do vidro, estes apresentam muitas limitações como o desconhecimento dos tipos e cores.

5.7.1.5 Meio Ambiente

Quando indagados sobre a contribuição percebida da atividade de sua empresa para a sociedade 50% dos entrevistados fizeram referência inicial à geração de emprego e renda, enquanto 50% visualizaram como principal contribuição a preservação ambiental através da eliminação dos resíduos do meio ambiente e encaminhamento para reciclagem.

Mas quando indagados sobre a motivação para a implantação do negócio, a resposta unânime foi a questão econômica, pois vislumbram a possibilidade de geração de lucro através da comercialização de materiais recicláveis.

A prática de ações para o fomento da reciclagem junto à população ou apoio à cooperativas e associações de catadores já foram realizadas pela maioria das empresas, com exceção de uma, que focaliza o incentivo através de programas internos com a participação restrita de seus colaboradores.

5.7.1.6 Relação com Órgãos Governamentais

As empresas limitam a participação governamental relacionada às suas ações apenas à questão da exigência de licença ambiental para a instalação, fornecida pela Companhia Pernambucana de Recursos Hídricos (CPRH), órgão de fiscalização das questões ambientais em Pernambuco.

Acreditam que as Prefeituras Municipais exercem papel fundamental para o fomento da reciclagem e deveriam expandir programas de educação ambiental nas escolas, programas de coleta seletiva e apoiar às empresas que já atuam há algum tempo na atividade, facilitando a “legalização” destas para o funcionamento e fornecendo apoio técnico para seu crescimento.

5.7.2 Intermediários de pequeno porte (comercializam menos de 100 ton/mês)

Foram incluídas nesta categoria as empresas ou pessoas físicas localizadas na Região Metropolitana de Recife que comercializam menos de 100 toneladas por mês de materiais recicláveis. As entrevistas diretas pessoais foram feitas com os respectivos responsáveis pela administração destas, totalizando cinco empresas entrevistadas.

5.7.2.1 Características gerais

Os proprietários das empresas entrevistadas atuam em média há mais de 15 anos na atividade de comercialização de materiais recicláveis no Estado de Pernambuco.

Apenas um dos entrevistados possui grau de escolaridade referente à ensino superior, os demais dividem-se entre ensino fundamental e ensino médio.

Entre três empresas intermediárias de pequeno porte entrevistadas, a média de comercialização mensal de materiais recicláveis é de 35 toneladas, incluindo nesta classificação o papel, papelão, plásticos, ferro, alumínio, vidro e metais. Uma das empresas comercializa mensalmente a quantidade de 12 toneladas, trabalhando somente com a comercialização dos materiais garrafas de vidro, cacos de vidro e embalagens plásticas. Outra comercializa mensalmente a média de 50 toneladas e trabalha exclusivamente com alumínio, ferro e vidro.

Quando se observa a participação do caco de vidro no faturamento total da empresa se verifica que este material representa mensalmente a média de 3% para três empresas, 10% e 25% respectivamente para as outras duas.

Tabela 5.9: Percentual de Representatividade do Caco de Vidro com Relação a Quantidade Comercializada e Contribuição no Faturamento Total

Empresas	% sobre o faturamento total/mês
Empresa 1	3%
Empresa 2	5%
Empresa 3	1%
Empresa 4	10%
Empresa 5	25%

Duas das empresas entrevistadas afirmaram que comercializam garrafas de vidro inteiras. Em uma destas, que trabalha somente com a comercialização de garrafas inteiras, caco de vidro e embalagens plásticas, a participação deste material sobre o faturamento atinge 30% ao mês, enquanto na outra, que trabalha com todos os tipos de materiais recicláveis, está em declínio esta prática, apresentando um percentual de participação no faturamento inferior ao caco de vidro, equivalente a 2,5%.

5.7.2.2 Comercialização

Os critérios de qualidade exigidos pelo cliente para a compra do material reciclável caco de vidro são os seguintes: separação adequada por tipo, pois deve ser vidro oriundo de embalagens alimentícias e/ou garrafas; separação adequada por cor (âmbar, verde, incolor ou misto); eliminação da “sujeira”: metais, rótulos, tampas plásticas, todo o tipo de resíduo que não seja vidro e esteja agregado ao caco.

Para a comercialização de garrafas inteiras há poucas exigências, mas de acordo com os entrevistados vem se tornando uma prática desinteressante devido à inadimplência dos compradores, os chamados “garrafeiros” – depósitos de materiais recicláveis que trabalham exclusivamente com a compra de garrafas inteiras.

Existe na região Nordeste apenas uma indústria que trabalha com a reciclagem de embalagens de vidro, portanto constitui-se no único cliente para aquisição do caco.

O preço médio de comercialização da tonelada do caco de vidro de acordo com a cor é apresentado na tabela 5.10 abaixo:

Tabela 5.10: Preço Médio de Comercialização da Tonelada do Caco de Vidro de Acordo com a Classificação por Cor

Cor do caco de vidro	Preço médio de venda/tonelada (R\$)
Âmbar	65,00
Incolor	70,00
Verde	56,00
Misto (cores misturadas)	55,00

Entre os problemas expostos pelas empresas na comercialização do caco de vidro para a indústria recicladora destacam-se os seguintes:

- **Pouca possibilidade de agregar valor ao material**, pois se não estiver de acordo com os critérios estabelecidos por esta há pouca flexibilidade para a negociação, a indústria pode comprar o material, mas considerando-o como misto, a um preço bastante reduzido;
- **Transporte**: quando tem que levar o caco de vidro até a indústria para a comercialização, há um acréscimo de custos para a empresa, diminuindo o interesse para a venda devido à baixa margem de lucro;

- **Preço de comercialização:** acham que é muito baixo, com relação aos demais materiais recicláveis;
- **Inexistência de concorrência para a compra:** como só existe uma indústria recicladora interessada em adquirir o caco de vidro, ficam sujeitos aos preços praticados por esta.

Uma das empresas entrevistadas afirmou que atualmente a comercialização do vidro está se tornando um “gargalo” devido ao preço de comercialização ser muito baixo.

Quando indagados sobre a perspectiva que possuem sobre o mercado do caco de vidro para os próximos anos, um dos entrevistados apresentou a seguinte perspectiva: “*o futuro do vidro será mais voltado para a produção artesanal e não em larga escala, o futuro está no plástico e nas embalagens tetra pak*”.

É importante ressaltar que a opinião desta empresa é baseada na percepção que possuem do seu mercado de captação, que neste caso é concentrado nas indústrias de envase de vinho de Recife, que estão reduzindo a utilização das embalagens de vidro.

Ainda sobre as perspectivas para o material vidro, três empresas demonstraram incerteza e uma, localizada dentro do lixão de Aguazinha – Olinda/PE, expressou que pela experiência que possui na atividade, acha que a quantidade de vidro gerado está aumentando, pois no local onde estão inseridos está ocorrendo um aumento da oferta. Mas apontou maior interesse para a ampliação da catação e comercialização do plástico PET devido à consideração como um mercado “*mais promissor*”.

5.7.2.3 Aquisição do caco de vidro e beneficiamento primário

Sobre fornecimento do vidro, três das empresas entrevistadas adquirem garrafas e cacos de vidro diretamente de catadores, uma destas de catadores que trabalham dentro do lixão de Aguazinha – Olinda/PE. As outras duas, adquirem o caco oriundo das quebras no processo produtivo de indústrias de envase de bebidas e de pequenos depósitos de materiais recicláveis, respectivamente.

O preço médio de compra do caco de vidro é **R\$ 35,00 a tonelada**, considerando como critério de qualidade para a aquisição do insumo apenas a limpeza do material. Se o mesmo não estiver limpo, pode ser adquirido pelas empresas, mas por valores inferiores que variam de **R\$ 20,00 a tonelada à R\$ 30,00 a tonelada**.

Para a comercialização com a indústria recicladora e produtora das embalagens de vidro, a maioria das empresas realiza o chamado **beneficiamento primário do caco de vidro**,

que inclui a limpeza, eliminação dos contaminantes: tampas de plástico, metais, pedras e quebra do material (caso comprem garrafas ou embalagens inteiras).

O processo de aquisição e beneficiamento primário do caco de vidro nas empresas consideradas como intermediários de pequeno porte, é apresentado na Figura 5.23 a seguir:

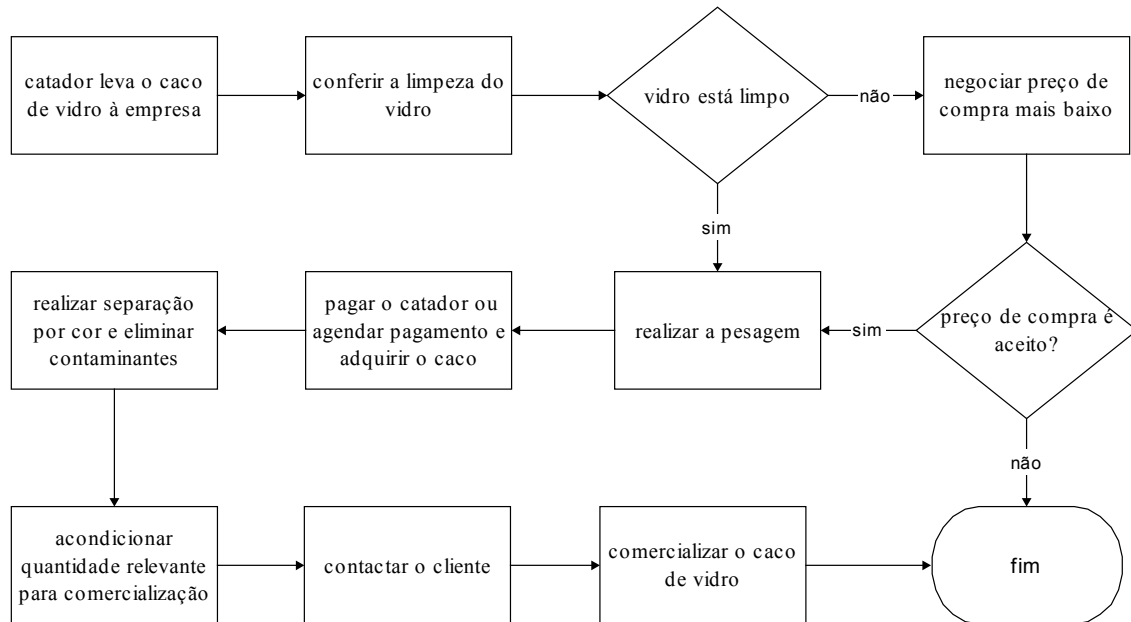


Figura 5.23: Processo de Aquisição de Insumos dos Intermediários de Pequeno Porte.

As empresas entrevistadas não dispõem de nenhum tipo de tecnologia para a realização deste processo, sendo executadas manualmente todas as etapas. Também desconhecem a existência de tecnologias mais avançadas para contribuir para maior eficiência de resultados nas etapas que realizam.

O principal problema na aquisição do caco de vidro dos catadores, de acordo com as empresas, é o excesso de sujeira e a baixa qualidade do material comercializado.

5.7.2.4 Recursos Humanos

Os intermediários de pequeno porte entrevistados, empregam diretamente o total de 36 pessoas, com grau de escolaridade referente ao ensino fundamental e analfabetos.

As empresas avaliam que os funcionários estão parcialmente capacitados para as atividades que exercem, e procuram oferecer treinamentos internos onde estes possam aprender mais sobre os tipos de materiais recicláveis, melhorando assim a qualidade de seu trabalho.

5.7.2.5 Meio Ambiente

Como contribuição do seu trabalho para a sociedade, a primeira consideração dos entrevistados foi referente à geração de emprego e renda, seguida pela participação para ampliação da reciclagem dos produtos e materiais. Apenas um, manifestou como principal contribuição à preservação do meio ambiente e promoção do desenvolvimento sustentável.

Apenas uma das empresas possui projeto para fomento da reciclagem junto aos funcionários e comunidade, atuando em parceria com Organizações Não Governamentais, na capacitação de jovens das cidades de Paulista/PE e Camaragibe/PE.

5.7.2.6 Relação com Órgãos Governamentais

A relação das empresas com os órgãos governamentais são classificadas como boas para a maioria dos entrevistados, exceto para um deles, que avalia a influência destes órgãos como negativa, pelo excesso de cobrança e inexistência de benefícios para a atividade.

Como sugestões para melhoria da relação com os governos, as empresas apresentam as seguintes:

- Maior divulgação de informações sobre a importância e contribuição da reciclagem de produtos e materiais;
- Apoio aos catadores para a organização e capacitação destes;
- Apoio às empresas do setor de reciclagem, para a estruturação e organização da administração.

5.8 Indústria Recicladora e Produtora de Embalagens de Vidro

A indústria como agente do canal reverso de pós-consumo da embalagem de vidro em Recife/PE atua na reciclagem do caco de vidro e transformação deste em novas embalagens.

Para compreensão da importância e funcionamento deste agente, é proposta a seguinte subdivisão:

- Características Gerais;
- Comercialização;
- Aquisição e Relevância do Insumo Caco de Vidro;
- Processo Produtivo;

- Meio Ambiente;
- Recursos Humanos;
- Relação com Órgãos Governamentais.

5.8.1 Características Gerais

Pertencente ao Grupo ICAL - Cornélio Brennand, a Companhia Industrial de Vidros (CIV), atua desde 1958 no mercado de embalagens e é considerada uma das grandes empresas do setor no Brasil, ocupando o terceiro lugar na classificação de participação de mercado no país.

Possui quatro unidades fabris, localizadas no Recife (PE) e em Vitória de Santo Antão (PE), Fortaleza (CE) e Salvador (BA). A empresa é focada na fabricação de embalagens de vidro para os segmentos de alimentos, bebidas, farmacêuticos, possuindo uma linha de utilidades domésticas denominada *Bella Mesa*, com artigos como copos, tigelas e jarras, comercializada em diversos países.

A produção mensal em toneladas da planta industrial de Recife é de 10.000 toneladas. A maior representatividade em quantidade produzida e participação no faturamento é do segmento de embalagens com 80%, seguida pelas utilidades domésticas 20%.

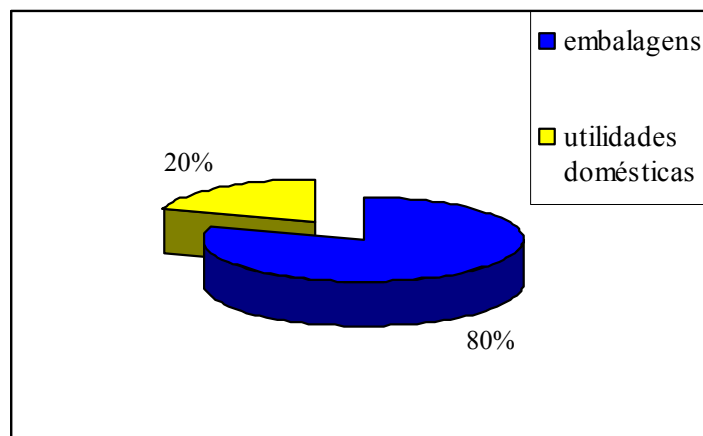


Figura 5.24: Participação no Faturamento por Segmento de Produtos.

5.8.2 Comercialização

Os clientes do segmento de embalagens são indústrias localizadas na região Norte e Nordeste do Brasil. Todas as indústrias que envasam seus produtos em embalagens de vidro compram da indústria por questões logísticas, já que não existe outra que forneça o material no Norte e Nordeste. Os principais são os seguintes: Ambev, Seagram, Socôco, Ducôco e laboratórios de produtos farmacêuticos. As embalagens de bebidas representam 60% das embalagens produzidas e alimentos 40%.

Também trabalha eventualmente com o mercado externo em países Europeus, para onde exporta embalagens de vidro, mais especificamente garrafas. As exportações representam em média 4% das vendas. Existe uma dificuldade para a ampliação destas referente às diferenças nos hábitos de consumo, o que demanda a fabricação de modelos de produtos personalizados.

Para a comercialização das embalagens junto às indústrias, na maioria das vezes o cliente que procura diretamente a indústria que pode optar em além da aquisição do produto obter um auxílio técnico para o desenvolvimento da embalagem e rótulo.

Entre as dificuldades para a comercialização das embalagens no mercado nacional se verifica a concorrência de outros materiais, pois às vezes o cliente não se interessa muito pela qualidade da embalagem, mas sim para o preço que irá pagar.

No transporte do produto, no caso das embalagens, o cliente realiza a captação diretamente na indústria.

Com relação aos critérios de qualidade, o cliente da indústria vidreira exige que o produto embalagem “funcione” na sua linha de produção e que também possuam fechamento e tampas adequados. As embalagens produzidas precisam atender todos os detalhes especificados pelo cliente.

Há uma preocupação e exigência dos clientes com relação à qualidade das embalagens, pois o cliente final não reconhece o nome da indústria vidreira no produto, mas sim da marca do produto envasado (bebida ou alimento) que está adquirindo. Se este não identificar uma embalagem de vidro de qualidade, associará uma imagem negativa à marca do produto.

5.8.3 Aquisição e Relevância do Insumo Caco de Vidro

A indústria adquire mensalmente em média 4.000 toneladas de caco de vidro tipo incolor, âmbar, verde e misto para reintegração ao processo produtivo como matéria-prima. Utiliza o caco de vidro em seu processo produtivo desde o início de suas atividades.

Este valor é equivalente a toda quantidade de vidro coletado na Região Metropolitana de Recife mensalmente.

As fontes de captação do insumo caco de vidro contactadas pela empresa são as seguintes:

- Consumidores industriais
- Coleta Seletiva (organizações não governamentais e projetos sociais)
- Coleta informal (associações e cooperativas)
- Intermediários de pequeno e médio porte

A maior representatividade com relação à quantidade de fornecimento é oriunda dos intermediários de pequeno e médio porte, que contribuem com mais de 80% do volume adquirido. Atualmente a indústria possui 88 fornecedores ativos no Estado de Pernambuco.

O caco de vidro é adquirido das Regiões Norte e Nordeste do Brasil, os percentuais de participação no fornecimento são dados na Figura 5.25 abaixo:

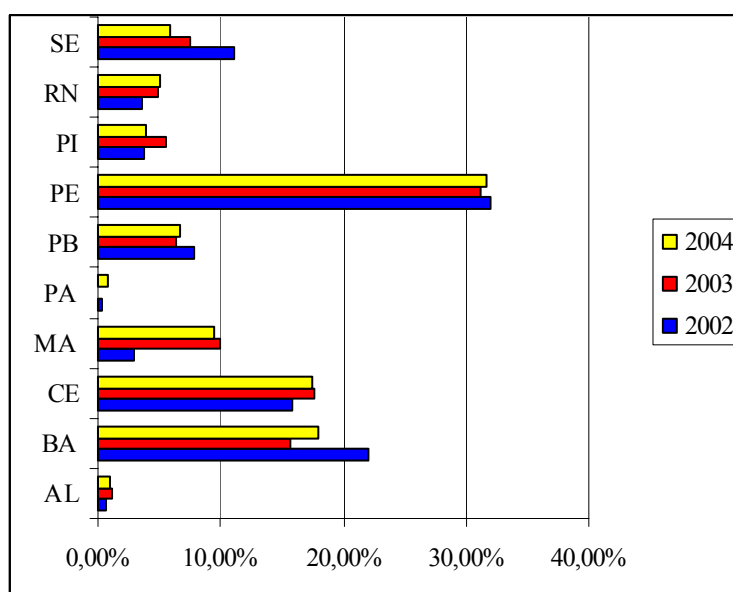


Figura 5.25: Percentual de Fornecimento de Caco de Vidro por Estado.

Os maiores fornecedores de caco de vidro para a indústria são os Estados de Pernambuco com representatividade de 32%, Bahia 20% e Ceará 17%.

Pode-se estabelecer uma comparação por Estado da quantidade de vidro gerado com a quantidade de vidro captada pela indústria. Os dados podem ser visualizados na Figura 5.26 abaixo:

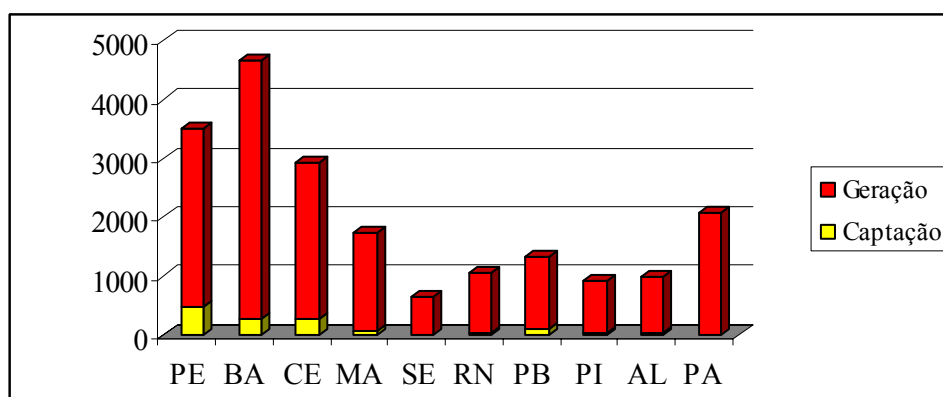


Figura 5.26: Percentuais de Geração e Captação de Vidro por Estado.

Através da análise da Figura 5.26, se pode perceber que Pernambuco é o Estado que possui o saldo mais positivo na relação entre a quantidade gerada e captada de vidro. Este percentual significa que 16% do vidro gerado em Pernambuco é captado pela indústria vidreira. Este fato pode ser justificado pela influência do fator logístico, já que a indústria localiza-se no mesmo Estado e os custos para a aquisição do caco se tornam mais baixos.

O comparativo estabelecido entre os outros Estados é apresentado na Tabela 5.11 a seguir:

Tabela 5.11: Comparativo Entre Geração e Captação de Caco de Vidro por Estado

Estado	População Urbana	Geração Mensal * TON	Captação TON	%
PE	6.058.000	3.029	485	16,0%
BA	8.772.000	4.386	271	6,2%
CE	5.316.000	2.658	252	9,5%
Sub- Total	20.146.000	10.073	1008	10,0%
MA	3.365.00	1.682	47	2,8%
SE	1.274.00	637	9	1,4%
RN	2.037.00	1.018	26	2,6%
PB	2.447.00	1.223	87	7,1%
PI	1.788.00	894	26	2,9%
AL	1.920.00	960	14	1,5%
PA	4.120.00	2.060	7	0,3%
Total	37.097.000	18.547	1224	6,60%

Fonte: CIV, 2002.

O caco de vidro é adquirido através da compra direta dos fornecedores citados anteriormente e logo após passa por um processo chamado de beneficiamento secundário realizado pela indústria vidreira para garantir que o material reintegrará o processo produtivo sem prejuízos à qualidade do produto final.

Os custos médios de aquisição e beneficiamento são apresentados na Tabela 5.12 abaixo:

Tabela 5.12: Custos da Matéria-Prima Caco de Vidro

material	preço de compra	beneficiamento	reposição	médio	consumo/mês	final realizado	%
caco branco	R\$ 95,00	R\$ 10,60	R\$ 89,45	R\$ 96,38	1.792	R\$ 172.684,54	5,89
caco misto	R\$ 59,00	R\$ 10,60	R\$ 59,57	R\$ 65,47	2.156	R\$ 141.166,74	4,81
caco âmbar	R\$ 75,00	R\$ 10,60	R\$ 72,85	R\$ 80,55	2.921	R\$ 235.333,11	8,02
caco verde	R\$ 64,00	R\$ 10,60	R\$ 63,72	R\$ 63,50	326	R\$ 20.701,59	0,71
					7.195	R\$ 569.885,98	19,43

*Fonte: CIV. Março de 2004.*Obs: preço de compra, custo de beneficiamento, reposição, médio e consumo/mês é referente a unidade toneladas.*

O preço de compra mais elevado é o do caco branco devido ao alto grau de pureza do material e maior escassez na oferta. Os tipos de cacos adquiridos em maior quantidade são o caco misto – sem separação por cor e caco âmbar, referente ao caco de garrafas de cervejas.

O custo final realizado da aquisição e beneficiamento do caco de vidro representa 20% dos custos totais com matérias-primas da indústria.

Os custos com o beneficiamento do caco de vidro incluem a mão de obra, energia elétrica, perdas (em média 9%) e manutenção das máquinas.

Além dos benefícios da reciclagem do vidro, o interesse da indústria vidreira para a utilização de caco de vidro no seu processo produtivo é baseado na economia de recursos que obtém à medida que aumenta a quantidade utilizada.

Um estudo realizado pela indústria vidreira de Pernambuco em 2003 aponta os principais ganhos que podem ser obtidos na utilização do caco de vidro na composição do processo produtivo.

O estudo analisa os ganhos possíveis de serem obtidos considerando o caco de vidro separadamente por cor: branco ou incolor e âmbar.

Abaixo, a Tabela 5.13 apresenta os dados referentes ao estudo realizado:

Tabela 5.13: Ganhos com a Utilização do Caco de Vidro na Composição

Caco branco

% de caco	redução (R\$)
10% para 20%	6,82
20% para 30%	7,47
30% para 40%	7,49
40% para 50%	7,46
média	7,31

Caco âmbar

% de caco	redução (R\$)
30% para 40%	9,33
40% para 50%	10,00
50% para 60%	9,36
60% para 70%	9,31
70% para 80%	9,36
80% para 90%	9,36
média	9,45

Fonte: CIV, 2004.

Para o caco branco a conclusão obtida foi que para cada 10% (equivalente à 100 kg) de caco adicionado à produção de caco branco, há uma redução de custos de R\$ 7,31 referente à tonelada produzida.

Para o caco âmbar, a conclusão obtida foi que para cada 10% de caco utilizado na produção de caco âmbar, há uma redução de custos de R\$ 9,45 referentes à tonelada produzida.

Com a ampliação da utilização de 20% para 60% na utilização de caco branco e âmbar, a empresa estima que seria possível obter um ganho total na composição química de mais de R\$ 2.000.000,00.

Os ganhos energéticos também são relevantes na utilização do caco de vidro, pois a cada 10% de caco introduzido há uma redução dos gastos energéticos (energia elétrica e gás natural) de 3%.

Com a ampliação da quantidade de caco utilizada de 20% para 60%, a economia energética atingiria R\$ 1.180.000,00. Esta quantia somada aos ganhos de composição representaria um ganho total de R\$ 4.000.000,00 para a empresa.

Para que ocorra a economia energética, é necessária a manutenção de uma capacidade mínima de produção equivalente à utilização diária de 67% da capacidade do forno. Se essa capacidade mínima não for mantida, não há economia de energia com a utilização do caco de vidro.

É importante ressaltar que o percentual médio de utilização de caco de vidro na produção em 2004 é de 40%.

O percentual de utilização do caco de vidro na produção poderia ser de 100%, de acordo com a empresa a tecnologia disponível é capaz de absorver esta quantidade, o problema encontra-se na quantidade de caco de vidro captada, que é insuficiente para suprir a demanda da indústria.

Com relação à qualidade do caco de vidro adquirido a empresa apresenta como problema a má qualidade do material comercializado pelos fornecedores, pois se verifica excesso de contaminantes como tampas e areia, que não conseguem ser extraídos do caco no processo de beneficiamento secundário da indústria, passam pelo imã do forno e conseqüentemente adentram o processo produtivo causando a quebra das máquinas. Quando não chegam a quebrar as máquinas e continuam no processo produtivo, os contaminantes geram um produto final de má qualidade com presença de defeitos, sendo rejeitado pelo cliente final.

A cor do vidro também é classificada como contaminante neste processo, pois se não estiver devidamente separado, gerará um produto sem uniformidade.

Outras matérias-primas são utilizadas na fabricação das embalagens de vidro, as principais são a areia, que é extraída de jazidas próprias da empresa, barrilha que representa 36% dos custos da empresa, sendo adquirida dos Estados Unidos, devido à inexistência de fontes no Brasil, calcário e feldspato.

O aumento da quantidade de caco de vidro utilizado na produção reduz a quantidade de barrilha necessária.

5.8.4 Processo Produtivo

A Figura 5.27 abaixo apresenta as principais etapas do processo produtivo das embalagens de vidro, desde a aquisição do caco de vidro à transformação industrial que resulta nas embalagens (garrafas e embalagens alimentícias).



Figura 5.27a: Acomodação do Caco de Vidro no Pátio da Indústria e Processo de Quebra Manual e Separação Por Cor



Figura 5.27b: Caco de Vidro Passa por um Imã para Eliminação dos Contaminantes, após Passar pelo Imã é Feita Nova Separação Manual para Garantia De Eliminação Dos Mesmos.



Figura 5.27c: O Caco de Vidro já Beneficiado é Acomodado nos Silos e Inicia a Reintegração do Caco ao Processo Produtivo através do Balanceamento a Composição.

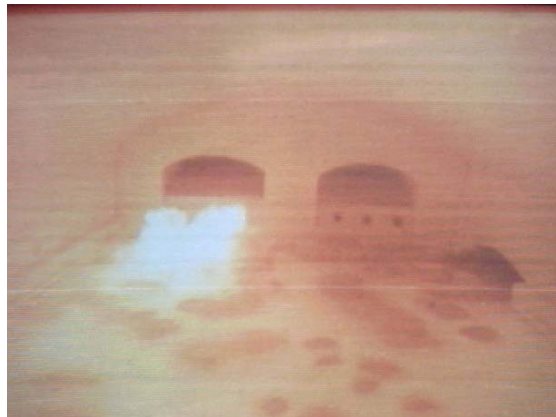


Figura 5.27d: O Caco de Vidro junto com a Composição é Fundido nos Fornos; após a Fusão é Moldado.

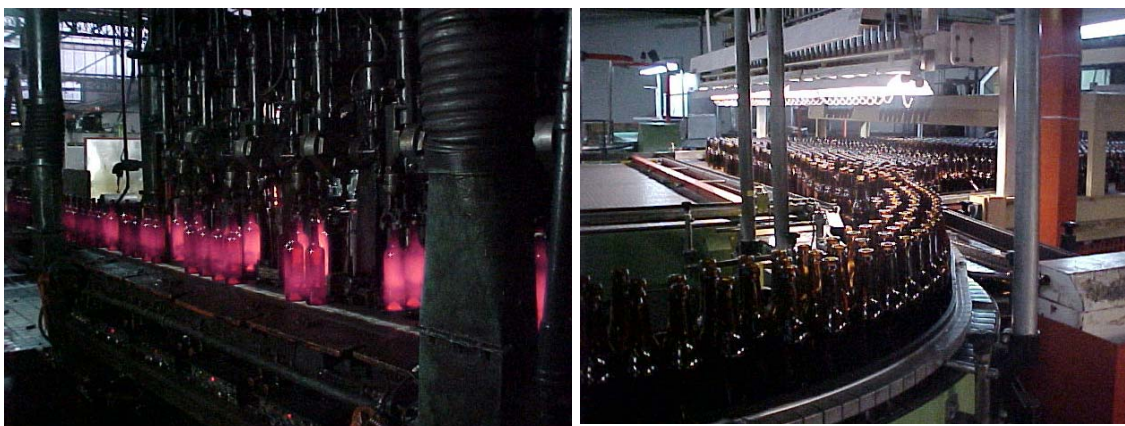


Figura 5.27e: Após a Moldagem é Reintegrada a Linha de Produção para o Resfriamento e Encaminhada para Análise de Qualidade.

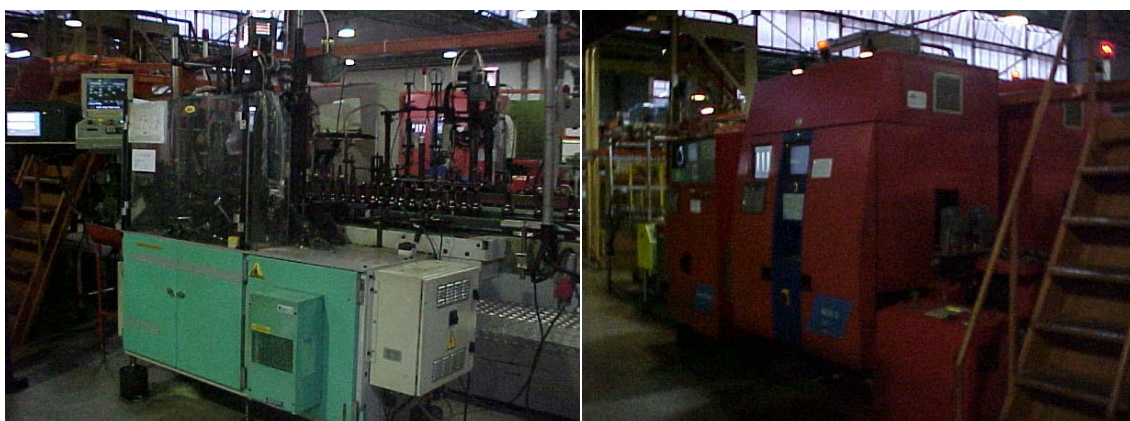


Figura 5.27f: Inspeção 1 e 2.



Figura 5.27g: Embalagens Paletizadas Prontas para a Comercialização.

A empresa utiliza na produção os processos prensado, prensado soprado e prensado soprado de boca estreita, considerados os mais avançados tecnologicamente para a fabricação de embalagens de vidro. Esta tecnologia permite uma menor relação entre peso e volume, ou seja, a fabricação de garrafas com a mesma capacidade, mas mais “leves”.

Para o aperfeiçoamento técnico do processo produtivo e garantia de bons níveis de qualidade, a empresa conta com a consultoria de uma empresa alemã que realiza orientações referentes à produção das embalagens e manutenção das máquinas.

O controle de qualidade é prezado em todas as etapas do processo produtivo, desde a aquisição da matéria-prima, pré-seleção, cálculo de composição, controle de pesagem e forno (temperatura, pressão e nível).

5.8.5 Meio Ambiente

Como impactos ambientais da atividade, a empresa diz ter um balanço positivo, pois geram resíduos sólidos não perigosos (madeira, papel, plásticos, metais, materiais cerâmicos, caco de vidro). No caso do caco de vidro é reintegrado ao processo produtivo, os demais são comercializados com empresas de reciclagem.

É realizado o tratamento parcial dos efluentes, a água utilizada no processo industrial é reaproveitada, mas a água resultante do beneficiamento do caco de vidro quando ocorre o nível máximo da capacidade de armazenamento, é enviada para a COMPESA.

Possui licenciamento ambiental e plano de gerenciamento de resíduos industriais, sendo fiscalizada regularmente pelo CPRH.

Há dois anos a empresa iniciou um processo de maior focalização na execução de ações visando a gestão ambiental, não apenas a adequação à legislação. Dentro dessa focalização de ações, pretendem implantar em breve a certificação ISO 14.000 na planta de Recife, pois as demais já são certificadas.

Com relação às ações de educação ambiental direcionadas aos clientes internos, há um projeto para iniciar em 2004, através da Semana da Qualidade, a maior discussão do tema meio ambiente, pois verificam que os funcionários não se igualam à filosofia da empresa quanto à questão dos resíduos e reciclagem.

Junto aos clientes externos são realizados projetos de cunho social e ambiental, o projeto Verão Vidro e Aqui Vidro Vira Vida.

Ainda não possuem controle de emissões atmosféricas e de ruídos. Com relação aos ruídos há pretensão para a realização de um projeto futuro para monitoramento.

5.8.6 Recursos Humanos

A indústria emprega um total de 914 pessoas na planta de Recife/PE, com salários médios de R\$ 930,00 e escolaridade média referente à ensino fundamental (funcionários de nível operacional) e ensino superior (funcionários administrativos).

Possui um programa para incentivar a qualificação dos funcionários tanto de nível operacional, através de programa para a conclusão do ensino médio, quanto dos demais níveis (apoio para cursar graduação, pós-graduação, curso de línguas), dependendo da demanda da empresa.

Acreditam que os funcionários em geral possuem a capacitação necessária para a execução das atividades.

5.8.7 Relação com Órgãos Governamentais

A relação com os órgãos governamentais é classificada como boa, apesar de considerarem a existência de um excesso de exigências burocráticas que demandam mais de 50% do tempo de trabalho do setor contábil. Acham que a maior informatização dos processos burocráticos eliminaria este tempo gasto.

Não identificam a existência e nem usufruem nenhum tipo de benefício por exercerem a atividade de reciclagem.

5.9 Análise dos Fatores que Influenciam os Agentes

Para a realização da análise das informações apresentadas sobre os agentes participantes do canal reverso de pós-consumo da embalagem de vidro em Recife/PE, o presente trabalho se baseia na classificação dada por Leite (2003), dos fatores que influenciam o funcionamento dos canais reversos. O autor identifica a influência de **fatores necessários**, nos quais incluem-se os fatores econômicos, tecnológicos e logísticos; e os **fatores modificadores**, que englobam os fatores ecológicos e legislativos.

Serão apontadas na análise as influências dos fatores sobre cada grupo de agentes e sobre o canal reverso de pós-consumo da embalagem de vidro na finalização do capítulo.

5.9.1 Consumidores

Os consumidores industriais são influenciados fortemente pelo fator econômico, seguido pelo fator logístico.

Estes utilizam as embalagens de vidro visando incremento de receita, serem mais competitivos em preço do que os concorrentes, possibilitado pela venda ao consumidor final a preços mais baixos, o que gera maior escala.

Na captação das embalagens retornáveis levam em consideração a economia de custos gerada na relação entre adquirir um vasilhame usado e um novo.

Também se preocupam em desenvolver sistemas logísticos eficientes para captar as garrafas retornáveis consignáveis e aquelas oferecidas pelos “garrafeiros”.

O fator tecnológico apresenta influencia mediana para estes consumidores, já que procuram aperfeiçoar seus processos produtivos e equipamentos utilizados para reduzir as quebras ocorridas na produção.

Os fatores ecológicos e legislativos não são considerados para os consumidores industriais, no que se refere ao canal reverso de pós-consumo da embalagem de vidro, pois não foram mencionados durante as entrevistas.

Os consumidores classificados como “canal frio” (bares, restaurantes, hotéis e motéis) sofrem maior influência do fator econômico. São motivados para doar ou comercializar os materiais recicláveis que geram, inclusive o vidro, por perceberem a possibilidade de gerar receita financeira para os próprios estabelecimentos ou para reverterem em doações.

O fator logístico também é relevante para este grupo de agentes, já que consideram a regularidade da coleta dos materiais recicláveis e acondicionamento adequado, como questões fundamentais para que doem ou comercializem estes.

O fator tecnológico influencia pouco este grupo de agentes, considerando a necessidade de contêineres para acondicionamento como uma tecnologia percebida como necessária.

Os fatores ecológicos e legislativos não foram citados em nenhum momento pelos entrevistados, verificando-se que são considerados como neutros.

O grupo de agentes constituído pelos consumidores pessoas físicas, são fortemente influenciados pelo fator tecnológico considerando a sua participação enquanto consumidores que utilizam produtos envasados em embalagens de vidro. A sua decisão de compra de um produto alimentício ou bebidas é em 84% das ocorrências, influenciada pelo tipo de embalagem.

Considerando a participação deste consumidor no descarte e comercialização ou doação das embalagens de acordo com a pesquisa realizada se verifica que é influenciado pelos

fatores ecológicos e logísticos. Percebe a sua prática como contribuição ambiental para a diminuição da poluição através da reutilização ou reciclagem e verifica como relevante a disposição de estruturas, como a coleta seletiva para que doe ou comercialize os materiais recicláveis.

A influência do fator legislativo não foi citada pelos entrevistados e sobre o fator econômico não foi possível concluir o grau de influência.

5.9.2 Coleta Convencional

Executada pelas Prefeituras Municipais sofre a maior influência dos fatores legislativos na sua participação no canal reverso, que representam as leis municipais e a Política Estadual de Resíduos Sólidos.

As pressões da sociedade e o esgotamento da capacidade de armazenamento dos aterros também vem impulsionando a criação de novas leis focadas na responsabilidade estendida ao produtor como no caso das embalagens plásticas do tipo PET em Pernambuco. No caso das embalagens de vidro ainda não existe legislação específica, mas se verifica tendência para a implantação. Neste caso verifica-se também a influência do fator ecológico sobre este agente.

Os fatores tecnológicos, econômicos e logísticos não foram identificados como causadores de impacto, já que não foram citados nas entrevistas.

5.9.3 Coleta Seletiva

A parcela executada pelas Prefeituras Municipais sofre principal influência dos fatores legislativos e ambientais, seguidos pelos econômicos.

Sobre os fatores legislativos que impactam o funcionamento deste agente, são consideradas a Política Estadual de Resíduos Sólidos e a expectativa de implantação de uma Política Nacional de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, proposta no ano de 2000, onde se aceita trará a obrigatoriedade dos municípios implantarem a coleta seletiva.

Os objetivos da Prefeitura Municipal de Recife com o programa de coleta seletiva incluem a diminuição do impacto ambiental, o que se relaciona ao fator ecológico como atuante e a possibilidade de geração de emprego e renda para os catadores, o que se remete ao fator econômico.

As ONG's que atuam em programas de coleta seletiva, são motivadas principalmente pelo fator econômico, pois captam através das doações, comercializam ou trocam os materiais

recicláveis, incluindo o vidro, com o objetivo de gerar receita para ajudar o desenvolvimento das instituições. O fato logístico tem um médio impacto, já que para ampliarem estas ações necessitam de parcerias com organizações para a coleta e acondicionamento. Os demais fatores (tecnológicos, ecológicos e legislativos) não são considerados.

Os projetos sociais sofrem principais influências do fator ecológico seguido pelo econômico. A indústria vidreira na promoção destes projetos tem como objetivo conscientizar e motivar a população a contribuir para a reciclagem do vidro e conseqüentemente obter insumo para a produção a um menor custo.

5.9.4 Coleta Informal

As associações e cooperativas atuam no canal reverso por influência do fator econômico, pois vislumbram a possibilidade através da comercialização dos materiais recicláveis, de reintegrar os catadores ao mercado de trabalho, garantindo emprego e renda para estes.

O fator ecológico apresenta uma pequena influência, pois apesar de não ser o principal fator de motivação para o trabalho, as organizações se reconhecem como agentes ambientais, contribuindo para a diminuição da poluição nas cidades.

Os demais fatores (tecnológicos, logísticos e legislativos), não foram considerados como causadores de impactos no que se refere ao material reciclável vidro, pois não foram mencionados pelos entrevistados.

5.9.5 Intermediários de médio porte

A participação deste grupo de agentes no canal reverso de reciclagem, onde se inclui o vidro, é altamente influenciada pelo fator econômico.

No caso das embalagens de vidro inteiras ou caco de vidro, esta influência vem provocando o desinteresse para a comercialização, já que a representatividade deste material no faturamento é classificada como a menor com relação aos demais materiais recicláveis, devido ao baixo preço de comercialização da tonelada.

O fator logístico não é verificado como impactante para estes agentes, já que seus fornecedores levam o caco ou garrafa de vidro até a empresa e logo comercializam sem problemas para o acondicionamento ou transporte.

O fator tecnológico também não exerce influência, pois todo o processo de aquisição e beneficiamento do caco de vidro é executado manualmente.

Os fatores modificadores (ecológicos e legislativos) exercem pequena influência, já que alguns consideram relevante a contribuição da sua atividade para o meio ambiente e também apresentam sugestões para ações governamentais de fomento à reciclagem.

5.9.6 Intermediários de pequeno porte

A participação deste grupo de agentes no canal reverso de reciclagem, onde se inclui o vidro, é altamente influenciada pelo fator econômico.

No caso das embalagens de vidro inteiras ou caco de vidro, esta influência vem provocando o desinteresse para a comercialização como no caso dos intermediários de médio porte, já que a representatividade deste material no faturamento é classificada como a menor com relação aos demais materiais recicláveis, devido ao baixo preço de comercialização da tonelada.

O fator logístico exerce média influência, pois quando as empresas têm que levar o caco de vidro ou as garrafas inteiras até os compradores, há um acréscimo dos custos que inviabiliza a comercialização.

O fator tecnológico tem impacto neutro devido ao processo de aquisição e beneficiamento primário do caco de vidro ou garrafas ser executado manualmente.

Os fatores ecológicos são considerados pouco influenciadores pelas empresas, pois percebem como sua contribuição principal para a sociedade a geração de emprego e renda, seguida pela percepção na redução dos impactos ambientais negativos.

Os fatores legislativos não são causadores de impacto para esta atividade.

5.9.7 Indústria Recicladora

Para a indústria vidreira, recicladora e produtora das embalagens de vidro, os fatores que exercem maior influência são os econômicos, tecnológicos e logísticos.

O interesse em ampliar a utilização do caco de vidro no processo produtivo, para obtenção de ganhos na aquisição de matérias-primas, composição química e economia de energia, está relacionado ao fator econômico.

A capacidade de aumentar a vida útil do forno com a utilização do caco de vidro, percebida como um benefício para a indústria está relacionado aos fatores tecnológicos.

A necessidade da empresa para a captação do caco de vidro junto ao mercado, identificando mercados potenciais ainda inexplorados e buscando o insumo diretamente no fornecedor quando este oferta grandes quantidades (acima de 500 kg por oferta) e está

incapacitado de transportar o material, está relacionada à influência do fator logístico que é considerada alta de acordo com a avaliação das informações fornecidas.

O fator ecológico influencia em pequeno grau a atuação da indústria na captação do caco de vidro e reciclagem industrial, pois desenvolvem projetos de fomento à reciclagem junto a ONG's do Estado e estão iniciando a difusão destas práticas junto aos clientes internos.

A influência do fator legislativo como impulsionador para o desenvolvimento da atividade de reciclagem do vidro é considerada neutra, já que não existe legislação que beneficie ou incentive a ação.

5.10 Fatores que Influenciam o Canal Reverso de Pós-Consumo da Embalagem de Vidro em Recife/PE

Este item apresenta a análise dos fatores que influenciam o canal reverso de pós-consumo da embalagem de vidro em Recife/PE, de acordo com a identificação dos fatores de influência predominantes entre os agentes atuantes na cadeia.

Para melhor visualização dos fatores e diferentes graus de influência apresentados, se utiliza a Tabela 5.14 a seguir:

Tabela 5.14: Graus de Influência dos Fatores Sobre os Agentes do Canal Reverso

Agentes e fatores	Econômicos	Logísticos	Tecnológicos	Ecológicos	Legislativos
Consumidores industriais	Alto	Médio	Médio	Neutro	Neutro
Consumidores pessoa jurídica	Alto	Alto	Baixo	Neutro	Neutro
Consumidores pessoa física	Não identificado	Médio	Alto	Médio	Neutro
Coleta convencional	Neutro	Neutro	Neutro	Médio	Alto
Coleta seletiva (prefeituras)	Médio	Neutro	Neutro	Alto	Alto
Coleta seletiva (ONG's)	Alto	Baixo	Neutro	Baixo	Neutro
Coleta seletiva (projetos sociais)	Baixo	Neutro	Neutro	Alto	Neutro
Coleta informal	Alto	Neutro	Neutro	Baixo	Neutro
Intermediários de médio porte	Alto	Neutro	Neutro	Baixo	Baixo
Intermediários de pequeno porte	Alto	Médio	Neutro	Baixo	Neutro
Indústria vidreira	Alto	Alto	Alto	Baixo	Neutro

O fator necessário classificado como fator econômico, que se refere às condições que permitem a realização das economias necessárias à reintegração do caco de vidro ao ciclo produtivo e que financia a remuneração adequada de todos os agentes da cadeia produtiva reversa possui um alto grau de influência sobre a maioria dos agentes (73%), constituindo-se na razão da existência deste canal.

O segundo fator mais considerado é o fator logístico, que se refere às condições de organização, localização e sistemas de transporte entre os diversos elos da cadeia de distribuição reversa. Observou-se que 50% dos agentes consideraram o grau de influência deste fator sobre a sua atividade alto ou médio.

Na terceira classificação relativa ao grau de importância atribuído, segue o fator modificador denominado como ecológico, que é motivado pela sensibilidade ecológica de qualquer agente do canal reverso, independente da posição que ocupe, seja governo ou consumidor. Apenas dois agentes identificaram o grau de influência deste fator como neutro, sendo que nove percebem a sua relevância em diferentes graus: 37% - alto ou médio e 46% - baixo.

O fator tecnológico que se reporta às tecnologias disponíveis para o tratamento econômico da embalagem de vidro no pós-descarte, em sua captação como pós-consumo, na captação, separação, beneficiamento e reciclagem; é classificado em quarta posição de relevância de fatores sobre o canal reverso, pois 36% dos agentes percebem o seu grau de influência para a atividade que executam como alto ou médio.

Em última posição, aparece o fator legislativo, que é classificado como modificador por intervenção governamental, visando à regulamentação, promoção, à educação e ao incentivo à ampliação do retorno dos produtos ao ciclo produtivo. Apenas os agentes que executam as ações através de órgãos governamentais, a coleta convencional e coleta seletiva, classificaram o grau de influência deste fator sobre suas ações como alto. Os demais (82%), classificam o grau de influência como neutro devido à inexistência de legislação específica municipal ou estadual que beneficie ou incentive as atividades de reutilização e reciclagem.

5.11 Propostas de Melhorias para os Agentes do Canal Reverso

Com base nos graus de influência dos fatores econômicos, logísticos, tecnológicos, ecológicos e legislativos sobre os agentes do canal reverso de pós-consumo da embalagem de vidro na Região Metropolitana de Recife/PE, foram propostas no presente item, ações visando à melhoria dos relacionamentos entre os agentes e aumento da competitividade da cadeia reversa.

A Tabela 5.15 a seguir apresenta os problemas, ações de melhoria propostas para cada grupo de agentes do canal reverso e os benefícios que podem ser gerados através da prática destas:

Tabela 5.15: Problemas Identificados e Propostas de Melhorias para os Agentes do Canal Reverso (continuação na próxima página)

Agentes	Problemas	Ações Propostas	Possíveis Benefícios Gerados
Consumidores industriais	<ul style="list-style-type: none"> • Dificuldade para estabelecer fluxo reverso de reutilização; • Garrafas novas custam mais que as reutilizáveis; • Quebras no processo produtivo concentradas no descarregamento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investimento em ações para otimização do fluxo reverso de reutilização; • Investir no fluxo reverso de reutilização; • Treinamento dos funcionários que realizam o descarregamento e utilização de amortecedores de impacto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Redução dos custos de aquisição de embalagens novas ou usadas; • Maior retorno das embalagens, reduz a necessidade de adquirir embalagens novas ou usadas; • Redução das perdas, referentes as embalagens quebradas.
Consumidores pessoa jurídica	<ul style="list-style-type: none"> • Ausência de uma organização que realize a coleta regular dos materiais recicláveis; • Ausência de orientação para separação dos materiais; • Ausência de espaço no estabelecimento para guardar os materiais; • Embalagens de vidro tendem a não 	<ul style="list-style-type: none"> • Intermediários ou agentes da coleta informal devem contactar as empresas para estabelecer fluxo de coleta; • Intermediários de médio porte e indústria recicladora poderiam fornecer orientação, folhetos, palestras, para informar estes; • Intermediários ou 	<ul style="list-style-type: none"> • Contribuição ambiental e social; • No caso de comercialização, incremento da receita da empresa; • Para os intermediários: aumento da quantidade de caco de vidro captada; • Para a indústria: divulgação de suas ações de reciclagem, aumento da captação do caco.

	serem utilizadas devido a falta de espaço para acomodação	coleta informal devem captar regularmente o caco de vidro para evitar armazenamento; <ul style="list-style-type: none"> • Indústria contactar estabelecimento e oferecer contêiner; 	
Continuação da Tabela 5.15			
Agentes	Problemas	Ações Propostas	Possíveis Benefícios Gerados
Consumidores pessoa física	<ul style="list-style-type: none"> • População não é devidamente informada sobre a capacidade de reciclagem dos materiais de embalagens; • Falta de informação para a separação de materiais recicláveis; • Falta de propostas de organizações para realizarem a coleta; 	<ul style="list-style-type: none"> • Parceria entre as prefeituras e os agentes para fornecer orientação, folhetos, palestras, sobre a reciclagem; • Prefeituras e agentes estabelecerem parcerias para estabelecer fluxo de coleta dos materiais gerados por estes. 	<ul style="list-style-type: none"> • População informada e disposta a participar de programas de reciclagem, gerando maior quantidade de materiais captados; • No caso de comercialização incremento da receita;
Coleta seletiva	<ul style="list-style-type: none"> • Descontinuidade das ações governamentais; • Falta de conhecimento e envolvimento da população; • Atuação dos “atravessadores” inibindo o desenvolvimento do catador; • ONG’s – falta de transporte para buscar doações 	<ul style="list-style-type: none"> • Parcerias mais efetivas com os agentes; • Realização de programas ambientais com enfoque para a reciclagem contínuos em parceria com os agentes; • Cadastro dos intermediários e indústrias de reciclagem para que as associações e cooperativas, não havendo indústria no Estado comercialize apenas com os cadastrados; • Parcerias mais efetivas com a indústria recicladora 	<ul style="list-style-type: none"> • Ampliação da quantidade captada; • Redução do custo da coleta convencional; • Redução e inibição da ação dos atravessadores; • Aquisição de insumo a baixo custo e também associação da empresa à prática ambientais e sociais.
Coleta informal	<ul style="list-style-type: none"> • Baixo preço pago pelo caco de vidro; • Risco de acidentes no manuseio; • Ausência de ações de fomento da atividade dos órgãos governamentais; 	<ul style="list-style-type: none"> • Indústria recicladora deve esclarecer estes agentes sobre as possibilidades de agregar valor ao caco; • Indústria subsidiar 	<ul style="list-style-type: none"> • Caco de vidro pode ser comercializado a um valor mais alto; • Redução do risco de acidentes; • Aumento da quantidade de caco de vidro e outros

	<ul style="list-style-type: none"> Ausência de apoio para a organização de associações cooperativas de catadores. 	<p>a aquisição de equipamento de segurança para manuseio do caco e orientar o catador;</p> <ul style="list-style-type: none"> Buscar parcerias com ONG's; Buscar parcerias e apoio das associações e cooperativas já existentes. 	<p>recicláveis captada;</p> <ul style="list-style-type: none"> Benchmarking com organizações existentes, visando adotar as práticas bem-sucedidas.
--	--	--	---

Continuação da Tabela 5.15

Agentes	Problemas	Ações Propostas	Possíveis Benefícios Gerados
Intermediários médio porte	<ul style="list-style-type: none"> Risco de acidentes durante o manuseio; Pouca possibilidade de agregar valor ao material; Custos para captação são altos; Caco de vidro proporciona o menor lucro; Ausência de apoio governamental para o desenvolvimento da atividade 	<ul style="list-style-type: none"> Indústria subsidiar a aquisição de equipamento de segurança para manuseio do caco e orientar a empresa; Indústria recicladora deve esclarecer estes agentes sobre as possibilidades de agregar valor ao caco; Oferecer acréscimo na compra para o catador levar o material a empresa; Parceria e articulação junto aos demais agentes para mobilização dos órgãos governamentais. 	<ul style="list-style-type: none"> Redução do risco de acidentes; Caco de vidro pode ser comercializado a um valor mais alto; Aumento da quantidade de caco de vidro e outros recicláveis captada; Fortalecimento da atividade de reciclagem e possibilidade de criação de leis e órgãos que apoiem especificamente a atividade em PE.
Indústria recicladora	<ul style="list-style-type: none"> Cliente industrial visa mais preço que qualidade; Dificuldade para ampliar a captação do caco de vidro; Má qualidade do caco de vidro adquirido dos fornecedores; Ausência de benefícios governamentais para a atividade de reciclagem; 	<ul style="list-style-type: none"> Apresentar evidências da exigência dos consumidores e preferência pelo material vidro para determinados tipo de produtos, como bebidas; Capacitação dos fornecedores e estabelecimento de parcerias com novos canais, como os consumidores pessoa jurídica; Capacitação dos fornecedores através de treinamentos e material educativo; Parceria e articulação junto aos 	<ul style="list-style-type: none"> Ampliação das vendas de embalagens de vidro as consumidores industriais; Ampliação da quantidade de caco de vidro captada, conseqüentemente redução dos custos de produção; Caco de vidro com mais qualidade, menos contaminantes e ocorrência de menos defeitos; Fortalecimento da atividade de reciclagem e possibilidade de criação de leis e

		demais agentes para mobilização do governo.	órgãos que apóiem especificamente a atividade em PE.
--	--	---	--

CAPÍTULO 6

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

No desenvolvimento dos trabalhos de pesquisa para a presente dissertação, foram identificados e analisados cada um dos agentes do canal de distribuição reverso. As informações geradas a partir da pesquisa, até então inexistentes de forma sistematizada, consideram o grau de influência dos fatores necessários e modificadores propostos por Leite (2003) e podem subsidiar os agentes envolvidos direta e indiretamente no canal reverso para a busca de maior integração, visando a viabilização de parcerias e negociações para que as tomadas de decisões beneficiem a cadeia como um todo.

Devido à dificuldade de acesso e indisponibilidade dos agentes não foi possível descrever o grupo de agentes do canal reverso pertencentes ao fluxo reverso de reutilização, os chamados “garrafeiros”.

Entretanto, foi possível realizar a descrição de cada um dos agentes do canal para o fluxo reverso de reciclagem foi completa com sucesso, de acordo com a apresentação e descrição dada no capítulo 5.

As informações geradas através da descrição dos agentes podem ser divulgadas junto à estes para auxiliar o desenvolvimento da atividade de reciclagem de embalagens de vidro em Pernambuco.

O mapeamento e descrição dos agentes possibilitaram o levantamento de informações que tornaram possível a identificação dos graus de influência dos fatores propostos por Leite (2003) para cada grupo de agentes atuante no canal reverso, especificamente para o fluxo de reciclagem.

Para os agentes consumidores pessoa física, ocorreu a impossibilidade de identificação do grau de influência do fator econômico, devido ao conteúdo exploratório do instrumento de pesquisa aplicado.

Verificou-se a forte influência do fator econômico como a razão de existência deste canal reverso.

Os graus de influência foram analisados com sucesso para cada um dos grupos de agentes do canal reverso, especificamente para o fluxo de reciclagem, não atingindo o fluxo de reutilização.

Contra as pressuposições iniciais que apontavam a baixa influência do fator ecológico nos canais reversos, se verificou que no caso de Pernambuco este fator situa-se na terceira classificação entre os cinco propostos, não sendo totalmente desconsiderado pelos agentes,

que demonstram mesmo sem a existência de legislação ambiental específica para a atividade de reciclagem e impulsionados principalmente pelo fator econômico, noção do papel de contribuição da atividade para o meio ambiente.

O presente trabalho possibilitou o levantamento dos problemas característicos de cada grupo de agentes, para os quais foram propostas ações de melhoria considerando os possíveis benefícios gerados.

Verificou-se no Estudo do Canal Reverso de Pós-Consumo da Embalagem de Vidro em Recife/PE, que o agente que possui maior influência sobre os demais, constitui-se na indústria recicladora e produtora de embalagens de vidro. Esta constatação se baseia na análise de que as soluções para muitos problemas identificados no canal reverso podem ser desenvolvidas por este agente, visto que é o que usufrui os maiores benefícios econômicos com a utilização do caco de vidro como insumo de produção. Assim, é o maior interessado no desenvolvimento da atividade.

Este agente deve buscar o fomento de ações para a reciclagem do vidro através do contato mais direto com os demais agentes, principalmente intermediários, coleta informal, consumidores industriais e pessoa jurídica. É interessante que para manutenção e ampliação da quantidade de caco de vidro captada, esta realize capacitações junto aos fornecedores e também informe com objetividade o tipo de separação e beneficiamento que deve ser feito no caco para que este possa ser comercializado a um valor mais elevado, gerando maior estímulo à participação destes agentes.

As ações demandadas para a indústria devem ser oriundas de uma postura proativa, onde a mesma ou parceiros como as ONG's irão atuar diretamente no canal de distribuição através da capacitação dos fornecedores e identificação de possíveis novas fontes de fornecimento como os consumidores pessoa jurídica.

A articulação preliminar dos agentes do canal reverso também pode ser estimulada inicialmente pela indústria, através da realização de reuniões envolvendo não só a esfera das organizações privadas participantes da cadeia, como também as ONG's e órgãos governamentais. Estas reuniões teriam como objetivo o levantamento mais aprofundado dos problemas existentes e a discussão conjunta para obtenção das possíveis soluções.

A ausência de apoio dos órgãos governamentais aparece como um problema comum manifestado por todos os agentes. A carência de ações desta esfera acentua a falta de informação da população sobre a reciclagem, inibindo o desenvolvimento da atividade de captação de materiais recicláveis, que atinge um ponto de saturação para alguns tipos, como o caco de vidro, pela falta de conhecimento das pessoas sobre as ações que possam realizar,

principalmente sobre como realizar estas, visando à contribuição para a reintegração dos materiais recicláveis ao ciclo produtivo.

Para reduzir esta problemática e diante da demanda do setor de reciclagem em Pernambuco, poderia ser criado um órgão ou programa governamental de fomento à atividade, através do estabelecimento de parcerias com os agentes de diversos canais reversos de reciclagem atuantes no Estado, como por exemplo, papel, papelão, plásticos, vidro, latas de alumínio, metais; este órgão auxiliaria o delineamento e implementação dos objetivos comuns, como a ampliação da educação ambiental para a reciclagem junto à população.

Apesar dos diversos resultados e conclusões obtidos com a realização da pesquisa, foram encontradas algumas limitações e dificuldades, com destaque para as seguintes:

- Limitação de tempo para realização da pesquisa de campo;
- Impossibilidade de exploração de informações com maior profundidade sobre agentes do fluxo de reutilização devido a relação destes com procedimentos considerados ilegais, como por exemplo envase de bebidas “falsificadas”;
- Limitação da amostra de agentes entrevistados, já que o presente trabalho se utilizou da amostragem intencional não probabilística, a qual gerou informações relevantes a serem consideradas como hipóteses para o desenvolvimento de trabalhos futuros sobre o assunto, mas não possibilitou tomar os resultados obtidos como representativos de todo o universo.

O estudo dos canais reversos e logística reversa de pós-consumo trata-se de um tema recente nas publicações acadêmicas nacionais e internacionais. São datadas de menos de dez anos atrás as idades das primeiras publicações sobre o assunto.

Pelos motivos citados nos dois parágrafos anteriores, é fundamental a continuidade da exploração do tema de forma científica e maior aprofundamento das questões levantadas no presente trabalho. Algumas propostas para o desenvolvimento de trabalhos futuros são descritas a seguir:

- Estudo do canal reverso de pós-consumo da embalagem de vidro em Recife/PE – enfoque específico para o funcionamento do fluxo reverso de reutilização, devido às suas especificidades, necessidade de exploração das questões legais e dificuldade de acesso aos agentes;
- Estudo do comportamento do consumidor pessoa física com relação às embalagens de vidro – o estudo deste agente foi realizado com base exploratória no presente trabalho, não obtendo informações representativas sobre o comportamento da população total, que seriam interessantes para traçar tendências futuras para o mercado do produto;

- Estudo da logística reversa de pós-consumo das embalagens de vidro, estudar especificamente como se estabelecem e funcionam os fluxos de materiais e informações no canal reverso;
- Utilização dos conceitos de canais reversos e logística reversa para o estudo do funcionamento de canais de outros tipos de materiais recicláveis, como, por exemplo, das latas de alumínio, visto que o Brasil possui o maior índice de reciclagem do Mundo, 87% em 2003 de acordo com o CEMPRE. E é de conhecimento geral da população o grande envolvimento desta neste processo devido aos benefícios econômicos gerados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIVIDRO. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO VIDRO. **Anuário 2003**. São Paulo, 2003.

ABIVIDRO. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO VIDRO. **Manual de Reciclagem**. São Paulo, 2003.

BALLOU, Ronald H. **Logística Empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física**. São Paulo: Atlas, 1993. 387 p.

CEMPRE. COMPROMISSO EMPRESARIAL PELA RECICLAGEM. Banco de Dados Ciclosoft 2003. Disponível em: < <http://www.cempre.org.br> > Acesso em: 20 de abril de 2004.

CETEA. CENTRO DE TECNOLOGIA DE EMBALAGEM. **Análise de Ciclo de Vida no Brasil – Visão de uma Experiência Brasileira em ACV**. Disponível em: <<http://www.cetea.org.br>>. Acesso em 20 de abril de 2004.

CHRISTOPHER, Martin. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. São Paulo, Editora Pioneira, 1997.239 p.

CONSELHO E PARLAMENTO EUROPEU. **Relatório da Comissão ao Conselho e ao Parlamento Europeu** no âmbito da revisão da Diretiva 94/62/CE relativa a embalagens e resíduos de embalagens. Bruxelas. 19.11.1999; COM (1999) 596 p.

DAVIS, Mark M; AQUILANO, Nicholas J.; CHASE, Richard B. **Fundamentos da Administração da Produção**. 3ª ed. Porto Alegre, Bookman Editora, 2001. 598 p.

DOWLATSHAHI, Shad. **Article: Developing a theory of reverse logistics**. Interfaces. Linthicum: May/Jun 2000. Vol. 30, Num. 3; pg. 143. Periodical. ISSN/ISBN 00922102.

EMBANNEWS 2004. ANUÁRIO BRASILEIRO DE FORNECEDORES DE EMBALAGENS. São Paulo: 2004.

FIEPE. FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE PERNAMBUCO. Disponível em : <<http://w3.fiepe.org.br/fiepe/dhweb/index.php>>. Acesso em 21 de abril de 2004.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas da Pesquisa Social**. 4 ed. São Paulo, Atlas, 1994. 207p.

GPI. GLASS PACKAGING INSTITUTE. Disponível em: < <http://www.gpi.org>>. Acesso em: 22 de abril de 2004.

GPI. GLASS PACKAGING INSTITUTE. **Glass Recycling Source Book**. 2 ed. EUA, 2004.

IBGE. **Censo demográfico**. Brasil, 2000.

JORNAL OFICIAL DAS COMUNIDADES EUROPÉIAS. **Proposta de directiva do Parlamento Europeu e do Conselho que altera a Directiva 94/62/CE, relativa à embalagens e resíduos de embalagens**. PT 30.4.2002. C 103 E/17.

KOTLER, Philip. **Administração de Marketing**. São Paulo, Atlas, 1996.

KROON, Leo, VRIJENS, Gaby. **Article: Returnable containers: An example of reverse logistics**. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management. Bradford: 1995. Vol. 25, Num. 2; pg. 56, 13 pgs.

LAKATOS, E.M, & MARCONI, M.A. **Fundamentos da Metodologia Científica**. 4 ed. São Paulo, Atlas, 2001.

LEITE, Paulo Roberto. **Logística reversa: meio ambiente e competitividade**. São Paulo: Prentice Hall, 2003.245 p.

LEITE, Paulo Roberto; BRITO, Eliane Pereira Zamith. **Artigo: Fatores que Influenciam a Reciclagem de Materiais em Canais de Distribuição Reversos**. Apresentado no Congresso ENAMPAD – Encontro Nacional de Pesquisa em Administração. Florianópolis/SC, 2000.

MACÊDO, Ana Patrícia de Aguiar Teixeira. **Gestão de Resíduos Sólidos Domiciliares: Uma Avaliação de Desempenho da Coleta e Transporte nos Municípios de Recife, Olinda e Jaboatão dos Guararapes.** Recife, 2003.148p. (Mestrado em Engenharia de Produção) – Centro de Tecnologia e Geociências. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2003.

NEGROMONTE, Maria Edith Diogo. **Dissertação: Gestão de Resíduos Sólidos: o Panorama Atual no Estado de Pernambuco e o Desafio da Gestão Integrada.** Universidade Federal de Pernambuco. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Curso de Mestrado Profissionalizante em Gestão Pública para o Desenvolvimento do Nordeste. Recife/PE, 2002. 136p.

NETRESIDUOS. Disponível em:

<<http://www.netresiduos.com/cir/rsubr/embalagem.htm>> Portugal. Acesso em 21 de abril de 2004.

OLIVEIRA, M. H. **Caderno de Estudos Setoriais. Cerveja: Um Mercado em Expansão.** BNDES, 1995.

ORSATO, R. J. **Artigo: Posicionamento Ambiental Estratégico: Identificando quando vale a pena investir no verde.** Revista Eletrônica de Administração. Gestão Ambiental e Competitividade na Empresa. UFRGS. Edição Especial 30 vol. 8 nº 6, dezembro de 2002.

PERNAMBUCO. LEI ESTADUAL Nº 12.114, DE 03 DE DEZEMBRO DE 2001. **Ementa: Dispõe sobre a recompra, reutilização, reciclagem e descarte de garrafas e embalagens plásticas no âmbito do Estado de Pernambuco e dá outras providências.** Disponível em <<http://www.cprh.pe.gov.br>>. Acesso em 15 de abril de 2004.

SECTMA. **Política de Resíduos Sólidos do Estado de Pernambuco.** Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente. 50p. 2ª ed. Recife, 2000.

RECICLOTECA. **Informativo sobre Gerenciamento de Resíduos Sólidos.** Nº 15 – outubro, novembro e dezembro de 2000. São Paulo/SP.

ROGERS, Dale S.; TIBBEN-LEMBKE, Ronald S. **Article: An Examination of Reverse Logistics Practices.** Journal of Business Logistics. Oak Brook: 2001b. Vol. 22, Iss. 2; pg. 129, 20 pgs.

ROGERS, Dale S.; TIBBEN-LEMBKE, Ronald S. **Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices.** Reverse Logistics Executive Council, 1998a. 283 p.

ROQUE, Rogério. **Apresentação sobre as atividades de composição e fornos da indústria vidreira.** Entrevista realizada com engenheiro químico em 27/03/2004 em Recife/PE, 2004.

RUSHTON, Alan; OXLEY, John; CROUCHER, Phil. **The Handbook of Logistics and Distribution Management.** 2^a ed. USA: The Institute of Logistics and Transport, Kogan Page, 2000. 571 p.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção.** 2^a ed. São Paulo, Atlas, 2002. 733 p.

SOUZA, C. **Técnicas de tratamento de minérios para reciclagem de vidro.** Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP. São Paulo, EDUSP, 1998.

TEIXEIRA, Antônio. Matéria: **A virada arretada da Coca-Cola.** Revista Isto é Dinheiro. Número 332. Publicada em 14 janeiro de 2004.

TORRE, Gonzalez Pilar L.; DÍAZ, Adenso B.; ARTIBA, Hakin. Article: **Environmental and Reverse Logistics Policies in European Bottling and Packaging Firms.** International Journal of Production Economics. 2003. Disponível em: <<http://www.elsevier.com/locate/dsw>> Acesso em 20 de fevereiro de 2004.

VILHENA, André; D'ALMEIDA, Maria Luiza Otero, Coord. **Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado.** 2.ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000. 370p.

APÊNDICES

Atividades da organização	Contribuição % no faturamento

Usa de financiamento para viabilização do negócio?

() Sim - Qual o percentual de recursos financiados? _____%

() Não

Qual o nível de formação da Administração?

() sem escolaridade () 1º grau () 2º grau () Superior

Recorre à assistência de profissionais autorizados?

() Sim - Quais? _____

() Não

Considerações: _____

2. COMERCIALIZAÇÃO

Qual (is) o (s) fator (es) que determina (m) o momento da comercialização?

Quais os “produtos” da empresa	Quantidade Produzida	% no faturamento

Quais os principais clientes?

No mercado interno (Brasil)

Nome	Produto	UF	% vendas	Preço Médio	Dificuldades da colocação do Produto no Mercado

No mercado externo (fora do Brasil)

Nome	Produto	País	% vendas	Preço Médio	Dificuldades da colocação do Produto no Mercado

Qual a expectativa de crescimento do mercado para o próximo ano (2005), em (%)?

especificar para o vidro

Qual a expectativa de crescimento da empresa para o próximo ano (2005), em (%)?

especificar para o vidro

Quais são as variáveis de qualidade solicitadas pelo seu cliente?

Existe pagamento diferenciado por qualidade?

() Não

() Sim Qual (is) da (s) variável (is) acima? Como?

Como o produto é transportado até o cliente?

- Frota rodoviária própria
- Frota rodoviária terceirizada
- Ferroviária
- Hidroviária
- Outros _____

Quem paga pelo transporte?

- empresa
- Cliente

Como é, em síntese, a relação comercial com seus clientes?

Considerações: _____

TRANSFORMAÇÃO/PRODUÇÃO

Qual é a capacidade máxima de produção da empresa (unidade)?

Produto	Capacidade máxima	Capacidade utilizada atualmente (%)

Quais são as etapas da transformação de seu produto? (leitura técnica da cadeia)

- Etapa 1. _____
Etapa 2. _____
Etapa 3. _____
Etapa 4. _____
Etapa 5. _____
Etapa 6. _____
Etapa 7. _____
Etapa 8. _____
Etapa 9. _____
Etapa 10. _____

Como se dá o controle de qualidade na produção? (Itens e pontos de controle – o que e em qual etapa)

Utiliza a mesma tecnologia desde o início da atividade?

Existem alternativas tecnológicas mais avançadas para a produção?

Qual o índice de rejeitos gerados no processo produtivo?

Como você classifica o índice de produtividade atingido na atividade?

Excelente Bom Ruim Regular Baixo

3.12 Qual a quantidade de material reciclável que utiliza para a produção, em (%)? _____

Considerações:

INSUMOS

Insumo 1 _____

Nome Fornecedor	Estado	Tamanho do Fornecedor	Variáveis determinantes de qualidade	Preço médio

Quem determina os preços deste insumo?

- a própria empresa
 o fornecedor

Insumo 2 _____

Nome Fornecedor	Estado /País	Tamanho do Fornecedor	Variáveis determinantes de qualidade	Preço médio

Quem determina os preços deste insumo?

- a própria empresa
 o fornecedor

Insumo 3 _____

Nome Fornecedor	Estado /País	Tamanho do Fornecedor	Variáveis determinantes de qualidade	Preço médio

Quem determina os preços deste insumo?

- a própria empresa
- o fornecedor

4.8 Possui alguma forma de parceria/convênio com empresas/instituições para compra de materiais recicláveis?

- Não
- Sim /Quais? _____

Como se dá a compra dos insumos?

- Grupo
- Individual
- Outros _____

Como se dá a relação comercial com seus fornecedores?

- de mercado
- contrato
- integrado
- outros _____

POSSUI ESTRUTURA PARA A COLETA DE MATERIAIS?

- Não
- Sim /Qual?Como?

Há perda dos insumos recicláveis? Quanto representa em percentual referente ao total adquirido?

Quais os principais problemas na aquisição de insumos?

Considerações: _____

MÃO-DE-OBRA

Número de funcionários _____ **Média dos salários (em reais)** _____

Escolaridade média _____

Os profissionais da área têm a capacitação necessária para a atividade?

() Sim () Não

Quais cursos acha necessário para exercer a atividade?

Oferece curso de capacitação para funcionários?

() Sim - Quantos cursos foram oferecidos no último ano? _____
() Não

Considerações: _____

6. MEIO AMBIENTE

Qual a contribuição da atividade para a sociedade?

É necessário licença ambiental para exercer a atividade?

O que a empresa tem feito para garantir a qualidade do meio ambiente?

6.4 A empresa desenvolve algum tipo de programa de Educação Ambiental interno ou em comunidades locais?

A empresa comunica aos seus clientes as suas práticas ambientais ou referentes a responsabilidade social? De que forma?

Os clientes da empresa demandam práticas de gestão ambiental para a mesma? Se sim, quais?

Considerações:

7. Relação com os órgãos GOVERNAMENTAIS

Existe no município onde está sediada a propriedade algum órgão que preste assistência à atividade exercida?

() Sim () Não

Em caso positivo, especifique-lo (s) e aponte o nível de satisfação do empresário:

Em caso negativo, considera importante a criação de um órgão de fomento/assistência?

() Sim () Não

Como classificaria suas relações com os órgãos de Estado (fisco e outros)?

Qual seria sua sugestão para a melhora na relação com os órgãos estatais?

Considerações:

Recife - PE., de de 2004

APÊNDICE 2

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DA UFPE

1.1.1 MESTRADO ACADÊMICO

Pesquisa sobre o Canal Reverso de Pós-Consumo da Embalagem de Vidro em Recife/PE
Pesquisadora: Mestranda Katianny Gomes Santana Estival

1.1.2 Prof. Orientador: José Lamartine Távora Junior

E-mail: tavora@ufpe.br

**Sua participação nesta etapa muito contribuirá para a realização da pesquisa.
Reiteramos a confiabilidade dos dados apresentados neste questionário.**

A UFPE, por intermédio do Programa de Mestrado em Engenharia de Produção, agradece a sua colaboração e poderá disponibilizar os resultados obtidos se for de vosso interesse.

Questionário de Pesquisa com Consumidores Pessoa Física:

Faixa etária: 18 à 25 26 à 36 37 à 50 acima de 50

Sexo: feminino masculino

Grau de escolaridade: superior ensino médio ensino fundamental

Faixa de renda familiar: 1 à 2 SM 3 à 5 SM 6 à 10 SM Acima de 10 SM

1) Qual material reciclável você acha que tem mais capacidade de reciclagem?

Enumere do 1º (mais reciclável) ao 4º (menos reciclável) de acordo com a capacidade que você acha:

- Papel e papelão ____
- Plásticos ____
- Vidro ____
- Lata de Alumínio ____

2) O tipo da embalagem (papel/papelão, plástico, vidro, alumínio) influencia em qual grau a sua decisão de compra?

- muito
pouco
não influencia

3) Qual o material que você prefere para embalagens de bebidas:

plástico papel/papelão vidro alumínio

E para embalagens de alimentos: plástico papel/papelão vidro alumínio
Por qual motivo? _____

4) Quando você compra um produto, costuma observar se a embalagem é reciclável?

Sim Não

5) Você acha que existem benefícios na utilização de embalagens recicláveis?

Sim Não Se sim, quais?

6) Você costuma doar ou vender os materiais recicláveis gerados em sua casa?

Sim Não

Se não, por quê? Tem interesse em participar?

Se sim, quais?

APÊNDICE 3

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DA UFPE

1.1.3 MESTRADO ACADÊMICO

Pesquisa sobre o Canal Reverso de Pós-Consumo da Embalagem de Vidro em Recife/PE
Pesquisadora: Mestranda Katianny Gomes Santana Estival

1.1.4 Prof. Orientador: José Lamartine Távora Junior

E-mail: tavora@ufpe.br

**Sua participação nesta etapa muito contribuirá para a realização da pesquisa.
Reiteramos a confiabilidade dos dados apresentados neste questionário.**

A UFPE, por intermédio do Programa de Mestrado em Engenharia de Produção, agradece a sua colaboração e poderá disponibilizar os resultados obtidos se for de vosso interesse.

Questionário para as Organizações Não Governamentais

Entrevistado:	
Cargo:	
Razão Social:	
Telefone:	
E-mail:	
1. Quem faz as doações dos materiais recicláveis? (% empresas e % pessoas físicas)	
2. Quantidade total doada mensalmente _____ ton ou _____ kg (descrever por classificação)	
3. Qual a receita mensal gerada com a comercialização dos materiais recicláveis?	
4. Quais os valores de comercialização dos materiais recicláveis por classificação?	
5. Como é utilizada a receita obtida com a comercialização dos materiais recicláveis?	
6. Quais os impactos sociais e ambientais que a organização identifica na prática da atividade de comercialização de materiais recicláveis?	
7. Principais problemas na captação e recebimento das doações	
8. Principais problemas para a comercialização dos materiais recicláveis	

APÊNDICE 4

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DA UFPE

1.1.5 MESTRADO ACADÊMICO

Pesquisa sobre o Canal Reverso de Pós-Consumo da Embalagem de Vidro em Recife/PE
Pesquisadora: Mestranda Katianny Gomes Santana Estival

1.1.6 Prof. Orientador: José Lamartine Távora Junior

E-mail: tavora@ufpe.br

**Sua participação nesta etapa muito contribuirá para a realização da pesquisa.
Reiteramos a confiabilidade dos dados apresentados neste questionário.**

A UFPE, por intermédio do Programa de Mestrado em Engenharia de Produção, agradece a sua colaboração e poderá disponibilizar os resultados obtidos se for de vosso interesse.

1.2 *Dados gerais do entrevistado*

Nome:

Cargo:

Empresa:

Tel:

E-mail:

Questionário para Bares, Restaurantes, Hotéis e Motéis

- 1) O estabelecimento comercializa ou doa algum tipo de material reciclável?
 Sim Não
 - 1.1) Se não, por qual motivo?
 - 1.2) Teria interesse em participar?
- 2) Por qual motivo o estabelecimento realiza a comercialização de recicláveis?
- 3) Quais os tipos de materiais recicláveis que comercializa?
- 4) Qual o preço de venda dos materiais recicláveis?
- 5) Para quem vende os materiais recicláveis?
- 6) Receita mensal obtida com a comercialização do material reciclável de acordo com a classificação
- 7) O que é feito com a receita obtida com a comercialização dos materiais?
- 8) Quais materiais que “sobram” e não são comercializados? Por que?
- 9) Problemas para comercialização (por classificação)
- 10) Problemas para separação e acondicionamento (por classificação)
- 11) Qual o material de embalagem gerado em maior quantidade no seu estabelecimento?

APÊNDICE 5

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DA UFPE

1.2.1 MESTRADO ACADÊMICO

Pesquisa sobre o Canal Reverso de Pós-Consumo da Embalagem de Vidro em Recife/PE
Pesquisadora: Mestranda Katianny Gomes Santana Estival

1.2.2 Prof. Orientador: José Lamartine Távora Junior

E-mail: tavora@ufpe.br

**Sua participação nesta etapa muito contribuirá para a realização da pesquisa.
Reiteramos a confiabilidade dos dados apresentados neste questionário.**

A UFPE, por intermédio do Programa de Mestrado em Engenharia de Produção, agradece a sua colaboração e poderá disponibilizar os resultados obtidos se for de vosso interesse.

À Sra. Maria Zenilda - EMLURB,

Meu nome é Katianny Gomes Santana Estival, sou mestranda em Engenharia de Produção na UFPE e estou desenvolvendo o projeto de dissertação sobre o “*Canal Reverso de Pós-Consumo da Embalagem de Vidro em Recife-PE*”. A pesquisa a ser realizada com a instituição envolverá a obtenção das seguintes informações:

Como está a situação atual do Programa de Coleta Seletiva em Recife/PE?

- Abrangência (**quantidade coletada mês; bairros participantes, população estimada envolvida, número e identificação das entidades beneficiadas com os resíduos coletados, estrutura da prefeitura para a coleta seletiva – número de caminhões número de funcionários, etc**)
- Problemas para a coleta dos materiais
- Problemas para a destinação dos materiais para as entidades beneficiadas com os materiais recicláveis
- Percentual estimado de rejeitos coletados junto com os materiais recicláveis
- Estimativa de receita mensal gerada com a coleta seletiva
- Histórico do Programa de Coleta Seletiva em Recife
- Órgãos responsáveis pela gestão do programa
- Projetos futuros para a ampliação do programa de Coleta Seletiva em Recife
- Como é feita a comunicação com a população para incentivar a participação no programa de coleta seletiva?

Se possível, gostaria de agendar uma entrevista com a Sra. para obtenção de maiores informações. Em caso positivo, solicito que envie seu telefone para contato e agendamento ou retorne a ligação. Caso contrário, gostaria de contar com a sua contribuição para o desenvolvimento do trabalho através do retorno das respostas via e-mail.

Agradeço a atenção dispensada,

Katianny Estival
8841-2691