



Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Centro de Tecnologia e Ciências

Faculdade de Engenharia

Ney Joppert Junior

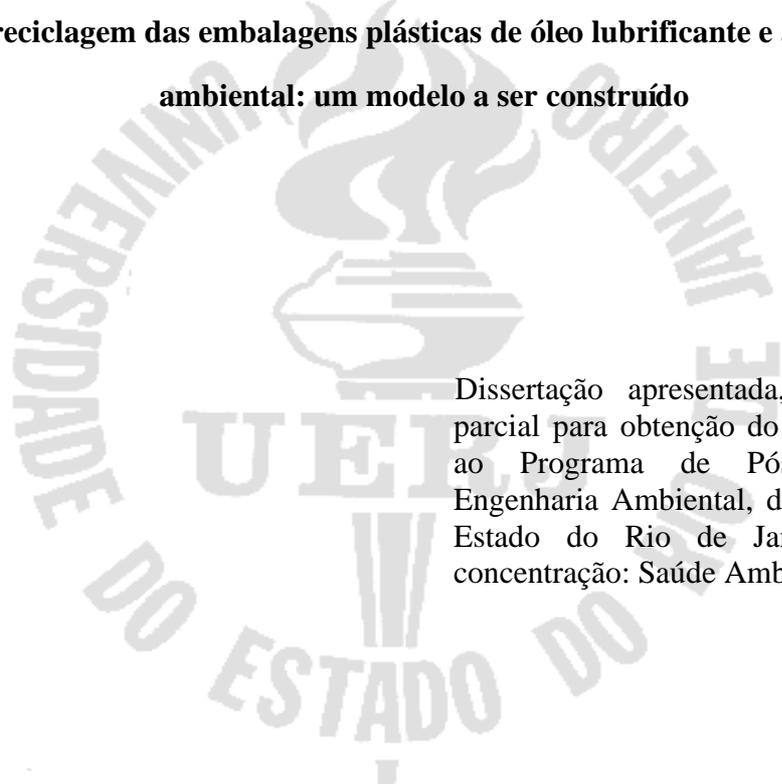
**A reciclagem das embalagens plásticas de óleo lubrificante e
a gestão ambiental: um modelo a ser construído**

Rio de Janeiro

2008

Ney Joppert Junior

A reciclagem das embalagens plásticas de óleo lubrificante e a gestão ambiental: um modelo a ser construído



Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Saúde Ambiental e Trabalho.

Orientador: Prof. Dr. Júlio Domingos Nunes Fortes

Rio de Janeiro

2008

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ/REDE SIRIUS/CTC/B

J81 Joppert Junior, Ney

A reciclagem das embalagens de óleos lubrificantes e a gestão ambiental:
um modelo a ser construído. ./ Ney Joppert Junior.– 2008.

184f. : il.

Orientador: Julio Domingues Fortes

Dissertação (mestrado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro,
Faculdade de Engenharia.

Bibliografia: 177

1. Gestão ambiental. 2. Reciclagem. 3. Óleos lubrificantes I. Fortes,
Julio Domingues. II. Universidade do Estado do Rio de Janeiro.
III. Título.

CDU 504

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta
dissertação

Assinatura

Data

Ney Joppert Junior

A reciclagem das embalagens plásticas de óleo lubrificante e a gestão ambiental: um modelo a ser construído.

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Saúde Ambiental e Trabalho.

Aprovado em 14 de março de 2008

Banca Examinadora:

Prof. Júlio Domingos Nunes Fortes, D.Sc. PEAMB/UERJ

Prof. Ubirajara Aluizio de Oliveira Mattos, D.Sc.
PEAMB/UERJ

Prof.^a Marcia Marques, D.Sc. - PEAMB/UERJ

Prof. Gilson Brito Alves Lima, D.Sc. - UFF

Rio de Janeiro

2008

DEDICATÓRIA

Aos meus pais Ney e Lourdes dos quais recebi proteção, informação e afeto.

A Dora que me dá energia para continuar mudando sempre!

Aos meus filhos Flávio, Daniel e Angelo que acreditem em seus sonhos e tenham entusiasmo e coragem para transformá-los em realidade.

A meu filho Renato (em memória)

Ao meu neto Bernardo pela alegria que proporciona ao meu caminhar.

AGRADECIMENTO

Aos professores e professoras do departamento de Engenharia Sanitária e do Meio Ambiente e especialmente aos professores Julio Fortes e Ubirajara Mattos que transformaram nossos encontros em momentos de aprendizado e reflexão.

Ao professor Julio Nichioka pelo incentivo a ingressar no Programa de Engenharia Ambiental.

O nosso maior desafio neste novo século é transformar uma idéia que parece abstrata – o desenvolvimento sustentável – numa realidade para todas as pessoas do mundo.

Kofi Annan

RESUMO

JOPPERT JUNIOR, Ney. *A reciclagem das embalagens plásticas de óleo lubrificante e a gestão ambiental: um modelo a ser construído*. 2008.184 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Faculdade de Engenharia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

A destinação final, pós-consumo, das embalagens plásticas de óleo lubrificante é um problema ambiental grave, devido às características de resistência à degradação e ao potencial de contaminação do óleo residual. A destinação final das embalagens plásticas ambientalmente adequadas é uma demanda ética e legal para as organizações. Este trabalho avalia criticamente a situação atual do programa de coleta de embalagens plásticas implantado no Estado do Rio de Janeiro, apresenta as melhores práticas em organizações que lidam com a reciclagem de embalagens plásticas, discute o uso da gestão ambiental como base para integrar os vários participantes da cadeia de produção e comercialização e propõe um modelo que possibilitará a destinação ambientalmente correta das embalagens plásticas pós-uso via reciclagem e reuso. A metodologia utilizada constou de pesquisa descritiva de caráter quantitativo e qualitativo para consolidação dos dados. As entrevistas realizadas mostraram que 8,2 % das embalagens plásticas pós-uso tem destino ambientalmente adequado no Estado do Rio de Janeiro. A abordagem prática com apresentação do problema atual e a proposta do modelo são as principais contribuições que esse estudo agrega à área de conhecimento e pesquisa de reciclagem e reuso de embalagens plásticas pós-uso de óleos lubrificantes

Palavras-chave: Gestão ambiental. Fabricação e comercialização de óleos lubrificantes. Beneficiamento e reciclagem de embalagens. Ciclo de vida das embalagens plásticas. Reciclagem e reuso. Plásticos

ABSTRACTS

The final destination, after use, of plastic packaging with motor oil residues is one problem worldwide. The polymer resistance to biodegradability and the residual oil contamination represents a great environmental risk. The final destination of plastic packaging is an ethical and legal claim in the companies. This work presents a review of a waste management program implemented in the State of Rio de Janeiro, evaluating its results and proposing improvements. This study was especially concerned about the importance of an environmental management system to integrate all stakeholders. In order to support the proposed model, best practices implemented by organizations that deal with plastic packing recycling were focused. This study presents a model that will contribute to solve practical problems regarding final destination of plastic packaging after use through recycling and or reuse, preserving soil and groundwater for future generations. The interviews have shown that 8,2% of plastic packaging have adequate environmental destination. The practical approach and the detailed description of the real problem structure are the main contributions of this study to the knowledge area and research of final destination, after use, of plastic packaging of lubricating oil.

Key words: Final disposal of plastic packing. Lubricating oil. Environmental management. Best practices. Recycling and reuse.

SUMÁRIO

RESUMO	vii
ABSTRACT	viii
LISTA DE FIGURAS	xiv
LISTA DE TABELAS	xv
LISTA DE QUADROS	xvi
LISTA DE GRÁFICOS	xvii
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS	xviii
1. INTRODUÇÃO	01
1.1 Contextualização	01
1.2 Cenários	02
1.3 Objetivo	02
1.4 Hipótese	03
1.5 Justificativa e relevância	04
1.6 Metodologia	05
1.7 Organização	06
2. MEIO AMBIENTE E OS RESÍDUOS SÓLIDOS	07
2.1 A evolução das questões ambientais	07
2.2 Gerenciamento dos resíduos sólidos	10
2.3 A gestão ambiental no Brasil	12
2.4 A gestão ambiental no Estado do Rio de Janeiro	14
2.4.1 <u>Consolidação das tendências das indústrias</u>	24
2.5 Sistemas de Gestão Ambiental – Normas ISO 14.000	25
2.5.1 <u>Norma ISO 14.001</u>	27
2.5.2 <u>Emergências e crises ambientais</u>	34
2.6 A Legislação e a Sistematização dos Assuntos Ambientais	37
2.6.1 <u>Aspectos Legais relacionados aos postos revendedores</u>	39
2.6.2 <u>Aspectos Legais relacionados aos resíduos sólidos</u>	43
2.6.3 <u>Legislação do Estado do Rio de Janeiro</u>	45
3 .VISÃO SISTÊMICA: LUBRIFICANTES E EMBALAGENS	50
3.1 A indústria do Petróleo	50

3.1.1 <u>Os processos da indústria de petróleo</u>	50
3.1.2 <u>Os produtos derivados do petróleo</u>	56
3.2 O setor Petroquímico	57
3.3 Os transformadores de terceira geração	59
3.3.1 <u>Plásticos</u>	59
3.4 Fabricantes de óleos lubrificantes	62
3.5 Postos revendedores de combustível	65
3.5.1 <u>Impactos Ambientais da atividade de troca de óleo lubrificante</u>	65
3.6 Unidades de beneficiamento de embalagens pós-uso	74
3.6.1 <u>As cooperativas e os trabalhadores de materiais recicláveis</u>	75
3.6.2 <u>Associação de trabalhadores de material reciclável</u>	78
3.6.3 <u>Instrumento regulador do cooperativismo e dificuldades atuais</u>	80
3.6.4 <u>Resistências ao ingresso num empreendimento solidário</u>	81
3.6.5 <u>Apoio aos trabalhadores de materiais recicláveis</u>	82
3.7 Reciclagem	84
3.7.1 <u>Os processos de reciclagem</u>	87
3.7.1.1 Reciclagem mecânica	88
3.7.1.2 Reciclagem química	91
3.7.1.3 Reciclagem energética	92
3.7.1.4 Alternativas para tratamento das embalagens plásticas pós-uso	93
3.8 Visão sistêmica do ciclo de comercialização	94
3.9 Sindicatos	95
4. MELHORES PRÁTICAS	97
4.1 Sistema de recuperação de plásticos da cidade de Hyogo	97
4.1.1 <u>Logística reversa</u>	99
4.1.2 <u>Tecnologia de recuperação de plásticos no Japão</u>	99
4.1.3 <u>Tipos de tecnologia de recuperação</u>	101
4.1.4 <u>Tecnologia de recuperação e os impactos ambientais</u>	102
4.1.5 <u>Avaliação das tecnologias de recuperação de plásticos no Japão</u>	105
4.1.6 <u>Sistemas de recuperação de plástico: cadeia reversa</u>	106
4.1.6.1 Análise da coleta	106
4.1.7 <u>Recuperação integral de plásticos</u>	107
4.1.8 <u>Eco-Eficiência para sistemas de reciclagem</u>	108

4.1.8.1 Ambiente e análise de custo dos cenários	108
4.1.9 <u>Avaliação da eco-eficiência dos cenários</u>	109
4.1.10 <u>Conclusões</u>	109
4.2 Processamento de Embalagens Vazias	110
4.2.1 <u>Resultados</u>	114
4.2.2 <u>Logística Reversa : uma idéia que faz toda a diferença</u>	115
4.2.3 <u>Infra-estrutura para recebimento de embalagens</u>	116
4.2.4 <u>Os elos do sistema</u>	116
4.2.4.1. Produtividade no processamento	117
4.2.4.2 Produtividade no transporte	118
4.2.4.3 Produtividade nas centrais	118
4.2.4.4 Qualidade do trabalho, segurança e bem estar dos funcionários	118
4.2.4.5 Agilidade no gerenciamento de informações	118
4.2.4.6 Recebimento itinerante alcançando o pequeno produtor	119
4.2.4.7 Reformas e ampliações	119
4.2.4.8 Relação com a comunidade	119
4.2.5 <u>Reciclagem</u>	120
4.2.5.1 Projeto triturador	120
4.2.5.2 Empresas adotam tampas recicladas.	121
4.2.6 <u>Educação</u>	121
5. DESENVOLVIMENTO DO MODELO DE GESTÃO	123
5.1 Coleta e destinação de embalagens plásticas	124
5.1.1 <u>Os postos revendedores</u>	126
5.1.2 <u>Coletador</u>	127
5.1.3 <u>Reciclador</u>	128
5.2 Programa coordenado pelo SINDICOM	128
5.2.1 <u>Análise crítica do programa</u>	129
5.2.1.1 Entrevista com representante da Comissão de Lubrificantes	129
5.2.1.2 Entrevista com representantes das distribuidoras do SINDICOM	132
5.2.1.3 Entrevista com representantes do SINDCOMB	132
5.2.1.4 Análise do programa no posto revendedor	134
5.2.1.5 Análise do programa na Rio Coop	135
5.2.1.6 Análise do programa no reciclador	140

5.2.2 <u>Pontos Críticos</u>	144
5.2.2.1 Abrangência do programa	144
5.2.2.2 Quantidade de PEAD recuperada: balaço de massa	145
5.2.2.3 Postos revendedores	146
5.2.2.4 Coletador	148
5.2.2.5 Reciclador	149
5.2.2.6 Controle e medição da efetividade do programa	149
5.2.2.7 Resíduo de óleo lubrificante nas embalagens	150
5.2.2.8 Outras formas de disposição	150
5.2.3 <u>Recomendação para melhoria do sistema atual</u>	151
5.2.3.1 Ampliação da abrangência do programa para atender a Lei	151
5.2.3.2 Regularização das organizações participantes	152
5.2.3.3 Implantar um sistema de gestão ambiental	152
5.2.3.3.1 Postos revendedores	152
5.2.3.3.2 Coletador	153
5.2.3.3.3 Reciclador	154
5.2.3.4 Formas alternativas e complementares de disposição	154
5.2.3.5 Aspectos conjunturais	155
6 . PROPOSTA DE MODELO	156
6.1 Visão conceitual	157
6.2 Visão estratégica das alternativas de cenários	160
6.2.1 <u>Cenário 1 - Ciclo de Vida das Embalagens Aberto - Reciclagem</u>	161
6.2.1.1 Alternativa 1: Parceria estratégica	161
6.2.1.2 Alternativa 2: Criação de uma nova entidade independente	163
6.2.1.3 Visão operacional para as alternativas do cenário 1	165
6.2.1.3.1 Postos revendedores	165
6.2.1.3.2 Transportadoras	166
6.2.1.3.3 Cooperativas	166
6.2.1.3.4 Recicladoras	166
6.2.1.3.5 Órgãos ambientais	166
6.2.1.4 Resistências no cenário 1	166
6.2.2 <u>Cenário 2: Ciclo de Vida das Embalagens Fechado - Reuso</u>	167
7. CONCLUSÃO	169

7.1 Programa coordenado pelo Sindicom	169
7.1.1 <u>Os principais pontos críticos identificados</u>	170
7.1.2 <u>Recomendações para melhorias</u>	171
7.2 Modelo de Gestão	171
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	173
ANEXO A – Questionário utilizado na entrevista com representante da Comissão de Lubrificantes do SINDICOM	177
ANEXO B - Questionário utilizado nas entrevistas com representantes das Distribuidoras	178
ANEXO C - Questionário utilizado nas entrevistas com representantes dos Postos Revendedores	179
ANEXO D - Questionário utilizado na entrevista com representante da Cooperativa	180
ANEXO E - Questionário utilizado na entrevista com representante da Recicladora	181
ANEXO F – Questionário utilizado na entrevista com representantes do SINDCOMB	182
ANEXO G– Relação dos postos revendedores visitados	183
ANEXO H – Resultados da pesquisa de campo nos postos revendedores	184

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Os principais atores envolvidos na comercialização e reciclagem	4
Figura 2 - Gerenciamento de resíduos e controle da poluição	12
Figura 3 - Gerenciamento ambiental segundo as normas ISO 14.000	26
Figura 4 - Sistema de gestão ambiental ISO 14.001	28
Figura 5 - Implantação dos sistemas de gestão ambiental	29
Figura 6 - Aspectos e Impactos ambientais	33
Figura 7 - Principais etapas do processo da indústria de petróleo	51
Figura 8 - Fluxo de distribuição de produtos na indústria de petróleo	53
Figura 9 - Logística de distribuição	54
Figura 10 - O sistema logístico com as bases primárias e secundárias	55
Figura 11 - O setor petroquímico	58
Figura 12 - Tipos de embalagens de PEAD	60
Figura 13 - Market Share das companhias filiadas ao SINDICOM	63
Figura 14 - O processo de reciclagem	88
Figura 15 - O processo de reciclagem por etapas	88
Figura 16 - Moagem	89
Figura 17 - Lavagem	90
Figura 18 - Aglutinação	90
Figura 19 - Extrusão	91
Figura 20 - Plástico reciclado	91
Figura 21 - Logística reversa para recuperação de plásticos usados	100
Figura 22 - Tecnologias de recuperação mecânica, química e térmica	102
Figura 23 - Visão do galpão para beneficiamento embalagens	136
Figura 24 - Resíduos sólidos coletados junto com as embalagens plásticas.	136
Figura 25 - Vazamento de óleo lubrificante das embalagens prensadas	139
Figura 26 - Fardos prensados e condições do galpão	140
Figura 27 – Fase final do processo reciclagem com extrusora ao fundo	142
Figura 28 - Resinas recicladas	144
Figura 29 - Interrelações entre os atores em várias esferas	157
Figura 30 - Sistema de gestão ambiental - Norma ISO 14.001	158
Figura 31 - Etapas para implementar um sistema de gestão ambiental	160

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Empresas que participaram da pesquisa em 2002 e 2005	15
Tabela 2 - Empresas que responderam a pesquisa em 2002 e 2005	15
Tabela 3 - Principais aspectos ambientais	16
Tabela 4 - Ações tomadas pelas indústrias	17
Tabela 5 - Dificuldades para a melhoria ambiental da empresa	17
Tabela 6 - Percentual do investimento na área ambiental	18
Tabela 7 - Setor responsável pelas ações de melhoria ambiental	18
Tabela 8 - Relações com órgãos do governo	19
Tabela 9 - Queixas em relação a órgãos ambientais	19
Tabela 10 - Principais razões para implementar iniciativas ambientais	20
Tabela 11 - Responsabilidade social	20
Tabela 12 - Conhecimento de termos ambientais	21
Tabela 13 - A situação ambiental da empresa	22
Tabela 14 - Ações para os próximos dois anos	22
Tabela 15 - Investimentos realizados na área ambiental	23
Tabela 16 - Licença Ambiental	23
Tabela 17 - Reservas brasileiras provadas	52
Tabela 18 - Produção de petróleo no Brasil	52
Tabela 19 - Impactos das tecnologias no potencial de aquecimento global	103
Tabela 20 - Impactos das tecnologias no consumo de energia	104
Tabela 21 - Impactos das tecnologias no consumo de recursos	104
Tabela 22 - Impactos das tecnologias na disposição final do resíduo	105
Tabela 23 - Impacto econômico de cada tecnologia de recuperação	105
Tabela 24 - A evolução da devolução de embalagens vazias 2002 a 2005	115
Tabela 25 - Evolução do número de caminhões de embalagens vazias	116

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - O conjunto de normas da série ISO 14000	27
Quadro 2 - Legislação relativa a atividade do posto revendedor	42
Quadro 3 - Portarias relativa a atividade do posto revendedor	43
Quadro 4 - Resoluções CONAMA sobre resíduos	44
Quadro 5 - Normas da ABNT sobre resíduos sólidos	45
Quadro 6 - Instrumentos Legais sobre resíduos sólidos e embalagens	46
Quadro 7 - Produtos refinados e utilização	57
Quadro 8 - Classificação dos polímeros e características	60
Quadro 9 - Abastecimento de óleo lubrificante	64
Quadro 10 - Atividade de troca de óleo e o impacto ambiental	69
Quadro 11 - Impacto ambiental e atividade de adequação e controle	69
Quadro 12 - Avaliação financeira dos impactos ambientais	70
Quadro 13 - Matriz de Riscos para as atividades no posto revendedor	72
Quadro 14 - Conseqüências e definições de critérios	72
Quadro 15 – Probabilidade e definição dos critérios	72
Quadro 16 – Comparação entre associações e cooperativas	77
Quadro 17 - Critérios classificatórios	83
Quadro 18 - Processos de reciclagem química	92
Quadro 19 - Alternativas para tratamento das embalagens plásticas	93
Quadro 20 - Resposta eficaz e eficiente ao meio ambiente	95
Quadro 21 - Métodos de reciclagem	101
Quadro 22 - Indicadores para avaliar a eco-eficiência de cenários	108
Quadro 23 - Atores dos principais processos	111
Quadro 24 - Características do INPEV	112
Quadro 25 - Os investimentos e o percentual de cada elo da cadeia	113
Quadro 26 - Indicadores	114
Quadro 27 - Atividades de cada participante no processo.	126
Quadro 28 - Principais características das operações de recuperação	128

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Produção brasileira de derivados de petróleo	56
---	-----------

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CEMPRE	Compromisso Empresarial para a Reciclagem
CETEA	Centro de Tecnologia da Embalagem
CMMAD	Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
EC	Comunidade Européia
EPI	Equipamentos de Proteção Individual
FECOMBUSTÍVEIS	Federação Nacional do Comércio de Combustíveis e de Lubrificantes
FEEMA	Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente - RJ
FEPAM	Fundação Estadual de Proteção Ambiental - RS
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais
MDL	Mecanismos de Desenvolvimento Limpo
MNCMR	Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis
OPEP	Organização dos Países Exportadores de Petróleo
PEAD	Polietileno de Alta Densidade
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
Rio Coop 2000	Cooperativa de Coleta Seletiva e Reciclagem de Materiais Plásticos e Resíduos Ltda
SIRESP	Sindicato das Indústrias de Resinas Plásticas
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SINDICOM	Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e Lubrificantes
SINDCOMB	Sindicato do Comércio Varejista de Combustíveis, Lubrificantes e Lojas de Conveniência do município do Rio de Janeiro
SLAP	Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras
SSMA	Segurança, Saúde e Meio Ambiente
UNICAMP	Universidade de Campinas
USP	Universidade de São Paulo
WBSD	<i>World Business Council on Sustainable Development</i>

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização

Com o início da utilização do plástico em embalagens em diversos segmentos da indústria, principalmente devido à facilidade de moldagem, manuseio e durabilidade, as distribuidoras fabricantes de óleos lubrificantes optaram por substituir as embalagens de papelão/aço pelas embalagens plásticas. As distribuidoras investiram em suas plantas e nos fornecedores para consolidar o uso das embalagens plásticas que se apresentaram como a solução ideal. As embalagens plásticas tornaram-se um diferencial de marketing e apresentaram um crescimento razoável.

Durante várias décadas as atividades industriais, com raras exceções, mantiveram-se pouco receptivas às partes interessadas e à sociedade em geral. Atualmente as organizações deparam-se com a crescente necessidade de demonstrar o compromisso com a questão ambiental. A destinação final, pós-uso, das embalagens plásticas, é uma delas e representa uma das grandes preocupações da sociedade atualmente. Os rejeitos plásticos se degradam muito lentamente, se acumulando no meio ambiente, contribuindo com o agravamento de vários problemas como aumento do volume de lixões e o assoreamento de rios e lagos (BRAGA et al, 2005). A presença de óleo residual nas embalagens tem periculosidade ainda maior quando considerado o potencial de contaminação do solo, meio aquoso e atmosférico.

Os óleos lubrificantes são vendidos principalmente nos postos revendedores. As embalagens pós-consumo, com óleo residual, são coletas e na maioria dos casos destinadas aos aterros sanitários.

A Lei Estadual nº 3369 de 2000 aprovada no Estado do Rio de Janeiro responsabilizou as empresas pela coleta e destinação das embalagens plásticas pós-uso e impôs obrigações às empresas que utilizam garrafas e embalagens plásticas na comercialização de seus produtos. O Decreto 40.880 de 2007 distribuiu responsabilidades dentro da cadeia produtiva, abrangendo as distribuidoras e o sistema de comercialização.

O SINDICOM (Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e Lubrificantes) implantou em 2003 um programa para reciclagem das embalagens de óleos lubrificantes usadas.

1.2 Cenários

O crescimento da frota de veículos entre 1999 a 2003 foi de 50%, o que representa uma média de 5,5% ao ano. A frota veicular em 2005 cresceu 7 %. Pesquisas recentes indicam que a América do Sul será a região do planeta com maior crescimento da produção de veículos automotores. Só o Brasil tem potencial para crescer sua frota em mais de 60% nos próximos anos (BRAGA et al, 2005).

As vendas de óleos lubrificantes crescem com o crescimento da indústria automobilística. O crescimento de vendas de óleos lubrificantes em 2004 foi de 10% em relação a 2003. Em 2004 foram comercializados 946 milhões de litros de óleos lubrificantes sendo 503 milhões de litros de óleos lubrificantes automotivos, envazados em embalagens plásticas, na sua grande maioria comercializados através de postos revendedores de combustível (SINDICOM, 2005). Parte das embalagens pós-consumo de óleos lubrificantes são descartadas para o meio ambiente causando contaminação do solo e problemas nos aterros sanitários.

A Lei Estadual nº 3.369 de 2.000 e o Decreto nº 31.819 de 2.002 estabeleceram normas para a destinação final de garrafas plásticas. Recentemente, o Decreto nº 40.880 de 2.007 alterou as normas para destinação de embalagens plásticas e definiu que as embalagens vazias de óleos lubrificantes devem ser, obrigatoriamente, coletadas e recicladas. Este Decreto também define os empreendedores responsáveis pela fabricação e comércio de óleos lubrificantes como responsáveis pela recompra ou recolhimento das embalagens plásticas, após o uso do produto pelos consumidores. Os responsáveis pela fabricação e comercialização de óleos lubrificantes deverão apresentar um programa de destinação das embalagens de óleos lubrificantes, de no mínimo, 25% das embalagens que forem comercializadas no Estado do Rio de Janeiro. Cerca de 7,6 % das embalagens plásticas pós-uso de óleo lubrificante tiveram destino ambientalmente adequado no Estado do Rio de Janeiro em 2.006.

1.3 Objetivo

O presente trabalho teve como objetivo geral analisar o modelo de loop aberto e fechado e desenvolver um modelo que possibilite reduzir a contaminação ambiental e o

desperdício das embalagens plásticas de óleos lubrificantes pós-uso, no Estado do Rio de Janeiro.

Para tal foram definidos objetivos específicos:

- Caracterizar as embalagens plásticas como resíduos sólidos;
- Caracterizar as tendências da questão ambiental nas indústrias do Estado do Rio de Janeiro;
- Estudar a legislação em vigor e a sistematização dos assuntos ambientais relacionados aos postos de serviço e aos resíduos sólidos;
- Caracterizar as práticas de recuperação de plásticos existentes no Brasil e no exterior;
- Realizar análise crítica do programa desenvolvido pelo SINDICOM;
- Definir o cenário para as melhores práticas;
- Elaborar modelo que integre os envolvidos na cadeia de produção e comercialização de óleos lubrificante visando uma destinação ambientalmente correta para as embalagens plásticas.

1.4 Hipótese

A integração das partes envolvidas (figura1) na cadeia de comercialização, coleta, transporte, beneficiamento e reciclagem, contida em um sistema de gestão de logística reversa, contribuirá para minimizar a contaminação ambiental causada pelas embalagens plásticas de óleos lubrificantes automotivos pós-uso.

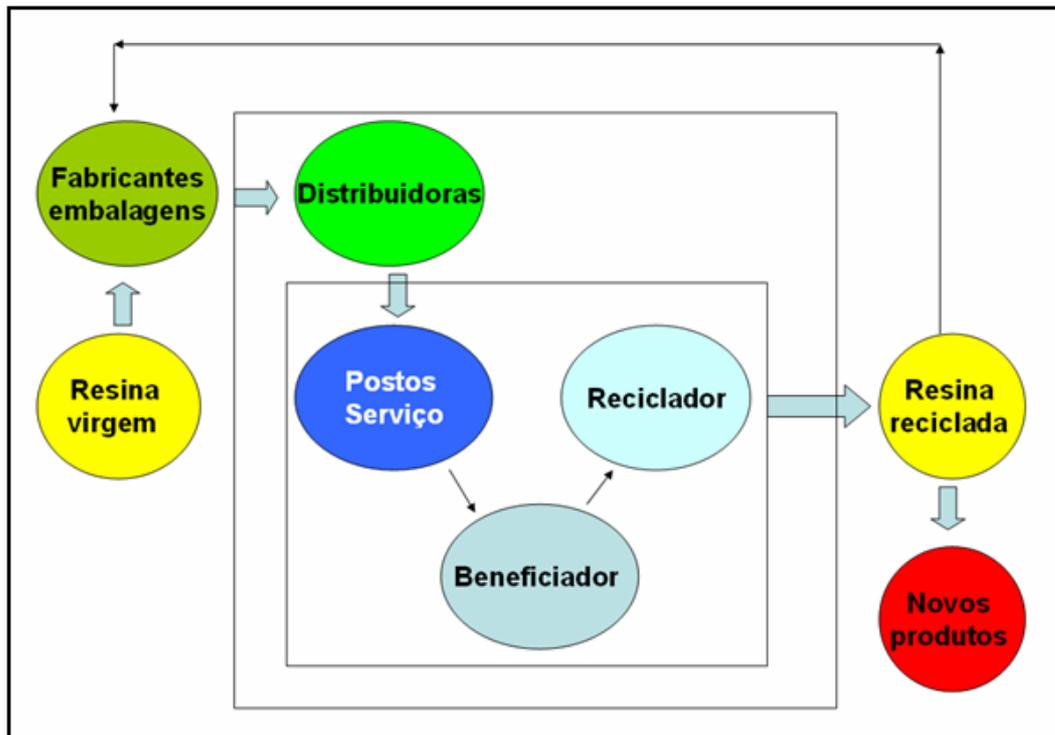


Figura 1- Os principais atores envolvidos na comercialização e reciclagem das embalagens de óleos lubrificantes automotivos.

1.5 Justificativa e Relevância

As bases de interesses entre os envolvidos no processo de distribuição de óleos lubrificantes não estão alinhadas e os procedimentos internos de cada parceiro não estão claramente definidos. A base existente precisa ser melhorada para sustentar da idéia de eficiência operacional e proteção ambiental.

É preciso desenvolver um modelo sustentável que viabilize a reciclagem e ou reuso das embalagens de óleos lubrificantes automotivos pós-uso, com as seguintes conseqüências:

- Uso mais eficiente e eficaz de matéria prima não renovável;
- Redução do envio de embalagens plásticas para os aterros sanitários;
- Redução da contaminação do solo e recursos hídricos.

A resistência a biodegradação da embalagem plástica pós-uso e a contaminação do óleo residual representam um grande risco ambiental.

1.6 Metodologia

A metodologia utilizada neste trabalho encontra-se alicerçada nos pilares descritos a seguir::

- Revisão da literatura e da legislação existente;
- Pesquisa descritiva de caráter qualitativo e quantitativo, por amostragem, com os seguintes atores: sindicatos das distribuidoras e dos postos revendedores, distribuidoras, postos revendedores, cooperativas de catadores e recicladores.
- Os questionários utilizados nas pesquisas, apresentados nos Anexos A a F, foram utilizados com a finalidade de diagnosticar a situação real de cada ator no processo de destinação final das embalagens plásticas pós-uso de óleo lubrificante;
- Tratamento estatístico dos dados ;
- Identificação de empresas e organizações com melhores práticas na área de reciclagem de embalagens plásticas (Benchmarking);
- Desenvolvimento de modelo de gestão que seja eficaz em termos ambientais e operacionais, bem como eficiente economicamente, através da reciclagem ou reuso das embalagens plásticas.

1.6.1 Delineamento do estudo

O estudo seguiu os seguintes passos:

- A evolução das questões ambientais;
- A gestão ambiental no Estado do Rio de Janeiro - FIRJAN;
- Sistema de gestão ambiental;
- Legislação e a sistematização dos assuntos ambientais;
- Visão sistêmica da fabricação e comercialização de óleos lubrificantes;
- Visão sistêmica do beneficiamento e reciclagem de embalagens pós-uso;
- A participação dos Sindicatos;
- Melhores Práticas de recuperação de plásticos;
- Cenários de recuperação de plásticos e ciclo de vida de embalagens aberto e fechado;
- Logística reversa;

- Tipos de tecnologia de recuperação;
- Análise crítica do programa coordenado pelo SINDICOM;
- Recomendações para melhoria;
- Proposição de Modelo.

1.7 Organização

Os tópicos abordados nessa dissertação são apresentados na seguinte seqüência:

- Capítulo 2 - Base teórica das questões ambientais, gerenciamento de resíduos sólidos, gestão ambiental nas indústrias do Estado do Rio de Janeiro, gestão ambiental - ISO 14.001 e legislação ambiental.
- Capítulo 3 - Visão sistêmica do macro processo desde a fabricação de óleos lubrificantes até a reciclagem.
- Capítulo 4 - Identificação das melhores práticas em organizações que lidam com reciclagem de embalagens plásticas.
- Capítulo 5 - Desenvolvimento do modelo de gestão.
- Capítulo 6 - Modelo proposto e confronto com modelos existentes.
- Capítulo 7 - Conclusão, baseada nas avaliações práticas realizadas e no modelo proposto.
- Bibliografia - Relação das fontes consultadas para constituição da pesquisa.

CAPÍTULO 2 – MEIO AMBIENTE E OS RESÍDUOS SÓLIDOS

Este capítulo tem como objetivo reunir os dados da literatura sobre a evolução das questões ambientais, o gerenciamento de resíduos sólidos, a gestão ambiental no Brasil, a gestão ambiental nas indústrias do Estado do Rio de Janeiro, sistema de gestão ambiental sob as normas - ISO 14.001 e a legislação e sistematização dos assuntos ambientais que servirão de base para as discussões nos capítulos posteriores.

2.1 A evolução das questões ambientais

A partir da segunda metade do século 20, a Ecologia, a ciência que estuda as relações entre os organismos e seu ambiente, se integra com a Ciência Econômica (SHAMÁ, 2005). As nações industrializadas vinham utilizando os recursos naturais abundantes e disponíveis, sem se preocupar com a questão desses recursos serem finitos. Em 1960, os principais países produtores de petróleo criam a OPEP – Organização dos Países Exportadores de Petróleo, que muda o equilíbrio de forças entre as nações tendo em vista o petróleo representar o grande recurso natural de energia em uso pela sociedade.

A indústria química emergente na década de 60, que utilizava matéria-prima derivada de petróleo (nafta, solventes etc.), enfrenta o seu primeiro questionamento ambiental com a Organização Não-Governamental (ONG) “Greenpeace”. Em 1968, cientistas de vários países formaram um grupo que ficou conhecido como “Clube de Roma”, para estudar o crescimento econômico *versus* o equilíbrio ecológico da natureza. Essa instituição pública, em 1971, o seu primeiro informe com o título de “Os Limites do Crescimento”, onde reforça a necessidade de se repensar a forma de crescimento das nações, pois ao se quebrar o ciclo ecológico integrado, poderá ocorrer escassez dos recursos naturais e ameaça à vida no planeta. Segundo Lora (2002) as teses e conclusões básicas são:

- se as atuais tendências de crescimento da população mundial, e suas conseqüências diretas como a industrialização, poluição, produção de alimentos e diminuição de recursos naturais, continuarem imutáveis, os limites de crescimento deste planeta serão alcançados algum dia dentro dos próximos cem anos;

- é possível modificar estas tendências de crescimento e formar uma condição de estabilidade ecológica e econômica que possa se manter até um futuro remoto (tese do crescimento zero). O estado de equilíbrio global poderá ser planejado de tal forma que as necessidades materiais básicas de cada pessoa na terra sejam satisfeitas, e que cada pessoa tenha igual oportunidade de realizar seu potencial humano individual;
- se a população do mundo decide se empenhar em obter esta condição de estabilidade, quando mais cedo comece a trabalhar neste sentido, maiores serão as suas possibilidades de êxito.

Em 1972, a Conferência Mundial das Nações Unidas sobre o meio ambiente, promovida pela ONU, realizada em Estocolmo, avançou em termos de conscientização, mas algumas nações emergentes perceberam que essas questões seriam mais um entrave ao programa de crescimento. A mobilização e a organização do movimento social sobre as questões ambientais observados na década de 70 colocara em xeque a posição do Brasil de que a proteção ambiental é um aspecto secundário para o desenvolvimento do país (SANTOS, 2003). O resultado foi à criação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente - PNUMA, que propôs a criação da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento - CMMAD, aprovada mais de uma década depois em 1983, pela Assembléia Geral da ONU, com a missão de verificar e analisar as questões críticas do meio ambiente, correlacionando-as com as questões de desenvolvimento econômico.

Em 1973, a OPEP decide aumentar os preços do petróleo, a economia mundial entra em crise, vindo a ser conhecida como a “Crise Global do Petróleo”, despertando na sociedade a necessidade de se buscar outras fontes de energia e de preferência renovável.

Em 1987 foi publicado o relatório denominado Nosso Futuro Comum que ficou mundialmente conhecido como o Relatório de Brundtland, este relatório defende e sustenta a necessidade do crescimento econômico ser sustentável e a necessidade de deixar para as gerações futuras o direito de continuar a ter qualidade de vida, preservando o meio ambiente dentro do equilíbrio dos ecossistemas. Surge então o conceito de Desenvolvimento Sustentável, baseado nos três pilares básicos: o econômico, o social e o ambiental, tornando-se uma nova ordem econômica mundial (BRUNDTLAND et al, 1991).

O desenvolvimento sustentável pode ser implantado através da prevenção da poluição do meio ambiente, aplicando tecnologias limpas e produzindo produtos ambientalmente aceitáveis. O projeto para a sustentabilidade é a tomada de decisão que prevê alcançar os máximos benefícios com um uso mínimo de recursos, por meio da integração de todos os

aspectos econômicos, sociais, humanos, ambientais e ecológicos, este princípio deve levar ao desenvolvimento e crescimento sustentável da humanidade (LORA, 2002).

Alguns desastres ambientais que ocorreram com vazamentos de petróleo, em especial em 1990 com o navio petroleiro *Exxon Valdez*, que poluiu o litoral do Alaska, nos EUA, destruindo a fauna e flora marinha local, contribuíram para o crescimento de uma conscientização ambiental. Esses desastres ambientais passam a ter visibilidade na mídia e adquirem importância por diversos grupos da sociedade (SHELL, 1991). Poucas empresas serão capazes de sobreviver caso sejam aplicadas multas, penalidades e indenizações do porte das impostas a Esso no valor de US\$ 10 bilhões (LORA, 2002).

A natureza, quando deixada por sua conta, tem capacidade de se refazer com bastante rapidez, mas para isso é preciso que os níveis de poluição ou de degradação ambiental não tenham atingido valores que não permitam a reversão dos efeitos (CERQUEIRA, 2006). Fica evidenciada a necessidade das organizações produtivas repensarem seus processos, seus produtos e sua tecnologia, melhorando continuamente seus níveis de desempenho ambiental, de forma a conseguirem equilibrar suas atividades econômicas com a poluição por elas geradas. A forma que as organizações encontraram para negociar com as pressões oriundas das partes interessadas e atender as leis e aos requisitos que regulamentam e regulam suas atividades foi construir um Sistema de Gestão Ambiental, capaz de identificar os impactos ambientais significativos por elas causados e controlar suas operações, para ter condições de monitorar, controlar e melhorar seus níveis de desempenho ambiental.

Com a realização da Segunda Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, no Rio de Janeiro, em 1992, (conhecida como Rio 92) as questões ambientais no Brasil e no mundo despertaram um grande interesse na sociedade. Essa conferência consolida a anterior, realizada em Estocolmo, em 1972, e cria o conceito de Princípio de Precaução (o princípio 15 dos 27 da Declaração do Rio de Janeiro), que declara: “Com o fim de proteger o meio ambiente, o princípio de precaução deverá ser amplamente observado pelos Estados, de acordo com suas capacidades. Quando houver ameaça de danos graves ou irreversíveis, a ausência de certeza científica absoluta não será utilizada como razão para o adiamento de medidas economicamente viáveis para prevenir a degradação ambiental” (RODRIGUES, 2006).

Durante a ECO-92, os 178 países participantes solicitaram à ISO - *International Organization for Standardization* – a elaboração de normas de gestão ambiental. A ISO cria o Comitê Técnico TC 207, com o objetivo de elaborar as normas de gestão ambiental denominadas posteriormente de série ISO-14.000. Baseada na norma britânica BS 7750,

define requisitos que, quando seguidos, ajudam as organizações a equilibrarem suas atividades produtivas com os níveis de poluição por ela gerados, atendendo às legislações e a todas as partes interessadas. A ISO desenvolveu a ISO 14.001 - Sistemas de Gestão Ambiental - Especificação e Diretrizes, em 1996.

A mais esperada cúpula de meio ambiente desde a Rio 92, a 13ª Conferência da Convenção de Mudanças Climáticas das Nações Unidas, realizadas em Bali, em dezembro de 2007, resultou numa espécie de guia de ações para combater o aquecimento global, sem metas específicas de redução, apenas o que foi chamado de “o mapa de Bali”. Os representantes debateram as bases das negociações que se desenvolverão entre 2008 e 2009 para estabelecer um novo acordo, substituindo o Protocolo de Kioto a partir de 2012. Este tratado que entrou em vigor em fevereiro de 2005, obriga aos 36 países industrializados que o ratificaram, exceto os Estados Unidos, a cortar emissões de gases de efeito estufa entre 2008 e 2012, as nações em desenvolvimento foram dispensadas.

Em troca da adesão dos EUA a um plano de compromisso, os representantes dos 190 países presentes à conferência de Bali acordaram apenas com um cronograma de negociações para a próxima cúpula do clima, marcada para dezembro de 2009, em Copenhague, na Dinamarca. Os americanos pressionados por praticamente todos os demais países, resolveram aderir a um documento que prevê ações contra o aquecimento global. Fizeram isso em troca de que o próximo acordo também incluía países em desenvolvimento que são grandes poluidores, em especial Brasil, China e Índia. Para os delegados da União Européia, a adesão dos americanos, que ficaram de fora do Protocolo de Kioto, foi um passo fundamental (O GLOBO, 2007).

2.2 Gerenciamento dos resíduos sólidos

Antes da Conferência Mundial das Nações Unidas em 1972 sobre o meio ambiente, promovida pela ONU, ocorreu a reunião de Founex na Suíça em 1971. Esta reunião foi o primeiro fórum mundial, com definições relacionadas ao gerenciamento de resíduos sólidos com propostas de redução de geração e até de reciclagem dos resíduos (MARTINS, 2005). Nova manifestação tornou a ocorrer mais de uma década depois, em 1982, durante sessão do Conselho de Administração do PNUMA, preocupada com a geração de resíduos pelas atividades humanas e a necessidade de se encontrar formas adequadas de dispor de tais

poluentes, considerando que a capacidade de autodepuração da biosfera estava sendo excedida.

Na “Conferência do Rio de Janeiro” em 1972, foi possível referendar e formalizar compromissos internacionais. Com o objetivo de efeito prático aos 27 princípios, foi desenvolvido um amplo programa de ação que, embora não tenha valor jurídico, contém um roteiro detalhado de ações que devem ser adotadas pelos governos, instituições das Nações Unidas, agências de desenvolvimento e setores independentes, a esse programa denominou-se Agenda 21. O capítulo 21 da Agenda 21 trata do “Manejo Ambientalmente Saudável Desses Resíduos” e afirma que este tópico se encontra entre as questões mais importantes para a manutenção da qualidade do meio ambiente da Terra. No item 21.4 e 21.5, o documento afirma que o manejo ambientalmente saudável dos resíduos deve ir além do simples depósito e lista quatro áreas sobre as quais as nações deveriam centrar seus esforços:

- redução ao mínimo dos resíduos;
- aumento ao máximo da reutilização e reciclagem ambientalmente saudáveis;
- promoção do depósito e tratamento ambientalmente saudáveis;
- ampliação do alcance dos serviços que se ocupam dos resíduos.

Nesta conferência alertam para o esgotamento dos locais de despejo tradicionais e para o aumento da quantidade de resíduos de maior persistência como é o caso dos plásticos, concluindo que as práticas atuais de depósitos ameaçam o meio ambiente (UNCED, 1992). Como ações para combater tal situação, recomendam:

- ampliação e o fortalecimento dos sistemas nacionais de reutilização e reciclagem dos resíduos;
- estimulam o lançamento de programas que demonstrem e torne operacional a reutilização e a reciclagem de um maior volume de resíduos, considerando, para tal, incentivos governamentais, desenvolvimento de planos nacionais para o manejo de resíduos, a conscientização pública para a promoção e a utilização dos produtos reciclados.

O gerenciamento de resíduos deve ter uma abordagem multilateral, considerando que os problemas ambientais e suas soluções estão determinados não só por fatores tecnológicos, mas também por questões econômicas, físicas, sociais, culturais e políticas (figura 2).

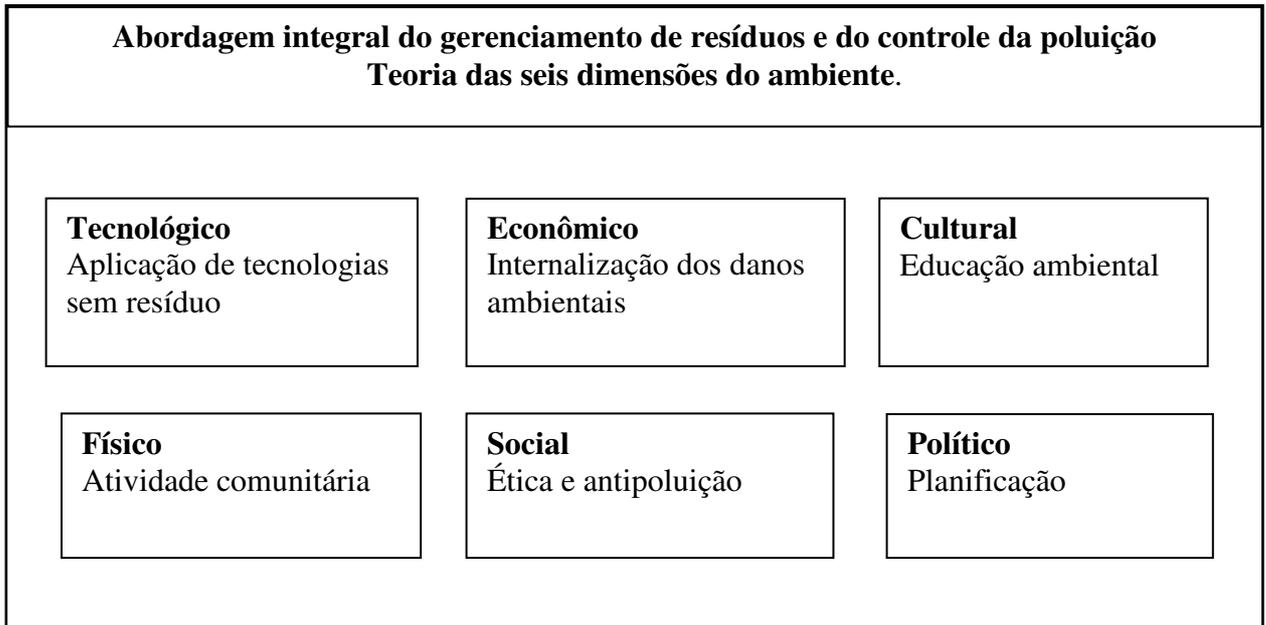


Figura 2 - Gerenciamento de resíduos e controle da poluição

Fonte: adaptado de Lora, 2002

2.3 A gestão ambiental no Brasil

No Brasil, a expansão industrial seguiu o mesmo modelo adotado em outros países, ou seja, o crescimento industrial atrai o crescimento populacional e conseqüentemente a expansão urbana, sem mecanismos de controle da ocupação do meio ambiente. Trata-se de um comportamento de caráter global encontrado em todos os grandes centros urbanos mundiais em que indústrias e residências passaram a disputar o mesmo espaço urbano nas grandes metrópoles. O processo de industrialização do país, iniciado a partir da década de 40, caracterizou-se pela implantação de pólos industriais próximos aos entroncamentos de rodovias, ferrovias e portos, em regiões de consumo crescente, particularmente o sudeste do Brasil. A indústria de petróleo, uma das principais fornecedoras de energia, para os processos industriais e meios de transporte, adquiriu uma grande importância. Nesse ambiente, a instalação e expansão de terminais e bases de armazenagem de combustíveis e derivados de petróleo e de postos revendedores de combustíveis (abastecimentos de automóveis e caminhões e troca de óleos lubrificantes), que acompanhou o crescimento industrial por todo o país, ganharam visibilidade na sociedade (SHAMÁ, 2005).

A preocupação com o meio ambiente por parte das companhias distribuidoras de petróleo no Brasil começou a partir dos anos 60, com a construção de Caixas Separadoras de Água e Óleo – adotando padrões da *American Petroleum Institute - API*. No final dos anos 70 com a obrigatoriedade das empresas fabricantes de óleos e graxas lubrificantes, sediadas no Estado do Rio de Janeiro, apresentarem a Licença de Operação, fez com que as companhias distribuidoras aprimorassem as instalações das plantas de fabricação de óleos e graxas lubrificantes, visando atender as normas da FEEMA e melhorar a qualidade dos efluentes gerados. Novas tecnologias e procedimentos mais eficazes foram implantados, como as *CPI's - Corrugated Plate Interceptor*, que são placas corrugadas que melhoram a separação de óleo e graxa dos efluentes.

O gerenciamento das questões ambientais nas indústrias teve início no Brasil na década de 80 com a Política Nacional do Meio Ambiente, quando as legislações ambientais começaram a ser aplicadas. Além de ser uma preocupação legal, a gestão ambiental das atividades industriais envolve os aspectos de reputação no meio empresarial.

O cuidado com o destino e manuseio dos resíduos também ocorre neste período, visto que era praxe aterrar os resíduos de limpeza de tanques de combustíveis. Existia a idéia de um meio ambiente altamente regenerativo.

A questão do gerenciamento dos passivos ambientais nas indústrias teve início no Brasil em meados da década de 90, quando as legislações ambientais começaram a ser aplicadas. É o caso das atividades das empresas de petróleo que ao se instalarem em diversos locais do país, desenvolveram atividades que impactaram o solo e as águas subterrâneas via terminais de armazenagem de combustíveis e postos revendedores de combustíveis como o descarte de embalagens de óleos lubrificantes pós-uso que é o foco deste trabalho.

Na ocasião da “*Due Diligence*” feita pela Bayer em 1996 para aquisição da Petroflex, a planta de Caxias teve seu valor reduzido em US\$ 20 milhões devido ao passivo ambiental (SANTOS, 2003). A partir de 1996, as empresas passam a contar com as normas da ISO série 14.001 para apoiar a gestão ambiental. Trata-se de normas e procedimentos não compulsórios, que podem ser adotadas pelas empresas, permitindo uma política de autogestão. Poucas empresas ainda praticam essa política, e para as empresas que continuam à margem da gestão ambiental, resta à sociedade depender do poder público para desempenhar o papel de controle dos problemas ambientais relacionados às suas atividades.

2.4 A gestão ambiental nas indústrias do Estado do Rio de Janeiro

A Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN), em parceria com a FGV, realizou a pesquisa “Diagnóstico da Situação da Gestão Ambiental nas Indústrias do Estado do Rio de Janeiro em 2002”. A metodologia de pesquisa consistiu de uma série de processos de coleta de dados, via questionários, encaminhadas para 4.100 indústrias fluminenses e entrevistas realizadas com 25 indústrias no Estado do Rio de Janeiro. O retorno obtido aos questionários foi de 7,6 % para as pequenas e 12,2% para as grandes e médias empresas.

Em 2005 a Diretoria de Meio Ambiente da FIRJAN, realizou um estudo semelhante para identificar a situação ambiental nas empresas do Estado do Rio de Janeiro, enfocando o entendimento dos aspectos ambientais, as dificuldades, o planejamento das ações ambientais, o atendimento às exigências legais, a questão dos investimentos e financiamentos na área ambiental, os recursos humanos atuantes na área ambiental, as motivações para a implantação de programas de gestão ambiental e a relação com órgãos ambientais e o licenciamento.

A amostra foi definida com representatividade estatística por porte. A amostra foi representada por 64 empresas de grande porte, 121 empresas de médio porte e 188 empresas de pequeno porte, totalizando 373 entrevistas. Quanto à distribuição, 44% das empresas estão situadas na região metropolitana do Estado do Rio de Janeiro. As tabelas 1 e 2 apresentam a participação das empresas que responderam à pesquisa em 2002 e 2005.

Tabela 1 – Empresas que participaram da pesquisa em 2002 e 2005

Tópicos	2002	2005
Número de empresas para as quais foram enviados questionários	4.100	Não realizado
Empresas visitadas	25	Não realizado
Pesquisa quantitativa por telefone com a aplicação de entrevistas com questionário estruturado	Não realizado	373
Número de empresas que responderam a pesquisa	337	373

Fonte: Firjan, 2002 / 2005

Tabela 2 - Empresas que responderam a pesquisa em 2002 e 2005

Critérios	2002		2005		
	Grandes e Médias	Pequenas	Grandes	Médias	Pequenas
Consolidação dos dados utilizando como critério o número de funcionários.					
Número de empresas que responderam a pesquisa	79	258	64	121	188

Fonte: Firjan, 2002 / 2005

Tomando por base as pesquisas realizadas sobre a gestão ambiental nas indústrias no Estado do Rio de Janeiro realizados nos anos de 2002 e 2005, quando comparadas, mostram as tendências das percepções dos responsáveis pelas indústrias do Estado do Rio de Janeiro sobre as questões ambientais. Estas comparações, guardada a representatividade das empresas que participaram da amostra respondendo ao questionário enviado em 2002 ou participando das entrevistas telefônicas em 2005, fornecem os subsídios necessários para entender a situação atual e a lacuna que precisa ser coberta para um meio ambiente protegido e limpo.

Nas tabelas numeradas de 3 a 16, foram comparados os resultados de 14 tópicos principais que fizeram parte da pesquisa realizada em 2002 e 2005.

A tabela 3 mostra que os principais aspectos ambientais estão relacionados aos efluentes líquidos (ex: esgoto) seguido por resíduos sólidos não perigosos (ex: lixo), itens ainda muito básicos de conscientização ambiental. Emissões atmosféricas, vibrações e ruídos e uso interno de energia elétrica e combustível são tópicos que precisam de atenção. Para as pequenas empresas a importância dos resíduos sólidos perigosos ainda é muito pequena e em 2005 apresentou uma diminuição em relação a 2002, o que é preocupante

Tabela 3 – Principais aspectos ambientais

Período	2002		2005		
	Grandes e Médias	Pequenas	Grandes	Médias	Pequenas
Efluentes líquidos	82%	42%	70,3%	55,4%	31,4%
Resíduos sólidos não perigosos	73%	59%	79,7%	69,4%	53,7%
Emissões atmosféricas	51%	25%	48,4%	32,2%	20,2%
Uso interno de energia	x	x	56,3%	44,6%	30,9%
Vibrações e ruídos	41%	38%	53,1%	52,1%	47,3%
Resíduos sólidos perigosos	37%	8%	39,1%	19,8%	4,8%

Fonte: Firjan, 2002 / 2005

A tabela 4 mostra que em 2002 as empresas grandes e médias implementaram ações na área de reciclagem, disposição adequada de resíduos sólidos, construções de ETE e redução do uso de energia elétrica ou consumo de água por produto fabricado. As pequenas empresas colocaram o foco na reciclagem e na disposição adequada de resíduos sólidos, ainda que com menor incidência.

Tabela 4 – Ações tomadas pelas indústrias

Período	2002		2005
Ações tomadas pelas indústrias	Grandes e Médias	Pequenas	Todas as empresas
Reciclagem de material	70%	36%	Não realizado
Disposição de resíduos sólidos	70%	39%	Não realizado
Construção de ETE	48%	12%	Não realizado
Redução do uso da água ou energia	48%	21%	Não realizado
Equipamento para controle de emissões atmosféricas.	41%	16%	Não realizado

Fonte: Firjan, 2002 / 2005

Tabela 5 - Dificuldades para a melhoria ambiental da empresa

Período	2002		2005
Dificuldades	Grandes e Médias	Pequenas	Todas as empresas
Custo muito elevado dos equipamentos	52%	29%	8,6%
Falta de informação técnica	35%	42%	8,8%
Regulamentação ambiental que muda com frequência	30%	16%	x
Falta de fontes de financiamento	20%	17%	12,1%
Nunca houve dificuldade para a melhoria ambiental da empresa	13%	16%	42,9%

Fonte: Firjan, 2002 / 2005

A tabela 5 mostra que as maiores dificuldades para a melhoria ambiental das empresas em 2002 foram: custo elevado de equipamento, falta de informação técnica e a regulamentação ambiental que muda com frequência. Para as pequenas empresas o maior percentual está relacionado à falta de informação técnica, mostrando a necessidade de educação ambiental para essas empresas. O item “nunca houve dificuldade para a melhoria

ambiental da empresa” com 42,9% em 2005, precisa ser considerada a luz das avaliações dos itens anteriores.

A tabela 6 mostra que em 2.002, cerca de 41 % das empresas investiram entre 1 a 10 % do total de investimento da empresa em 2.000, na área ambiental.

Tabela 6 - Percentual do investimento na área ambiental em relação ao total de investimento da empresa em 2000

Período	2002		2005
% de investimento	Grandes e Médias	Pequenas	Todas as empresas
5 a 10 %	22%	x	Não realizado
1 a 3 %	19%	x	Não realizado
Não sabe	14%	x	Não realizado
Menos de 1 %	13%	x	Não realizado
Não investiu	8%	x	Não realizado
10 a 20 %	8%	x	Não realizado
Mais de 20 %	3%	x	Não realizado

Fonte: Firjan, 2002 / 2005

A tabela 7 apresenta o percentual de empresas que em 2002 designaram funcionários para trabalharem diretamente na área ambiental.

Tabela 7 - Setor responsável pelo gerenciamento das ações de melhoria ambiental

Período	2002		2005
Setor responsável	Grandes e Médias	Pequenas	Todas as empresas
Gerencia ou setor ambiental	41%	x	Não realizado
Outras gerencias (produção/qualidade)	38%	x	Não realizado
Direção geral	24%	x	Não realizado

Fonte: Firjan, 2002 / 2005

Tabela 8 - Relações com órgãos do governo

Período	2002		2005
Relações com órgãos governamentais	Grandes e Médias	Pequenas	Todas as empresas
Já deu entrada ao processo de licenciamento e obteve a licença	63%	34%	Não realizado
Acordo entre as partes e negociação de termo de compromisso ou ajuste de conduta.	32%	5%	Não realizado
Já deu entrada ao processo de licenciamento e ainda não obteve a licença	28%	18%	Não realizado
Fiscalização	44%	21%	Não realizado

Fonte: Firjan, 2002 / 2005

A tabela 8 apresenta as iniciativas das empresas em 2.002 em relação à licença de operação, termo de compromisso e fiscalização com órgãos governamentais.

A tabela 9 mostra que os itens como: demora, falta de informação para licenciamento e complexidade da legislação teve uma queda em 2005, mostrando uma evolução no processo e na informação sobre legislação e licenciamento.

Tabela 9 - Queixas em relação a órgãos ambientais

Período	2002		2005
Queixas	Grandes e Médias	Pequenas	Todas as empresas
Demora na análise de pedidos	62%	29%	18,9%
Falta informação para o licenciamento	34%	22%	7,1%
Legislação ambiental complexa	33%	27%	4,7%
Requisitos exagerados	28%	21%	9,4%

Fonte: Firjan, 2002 / 2005

Tabela 10 - Principais razões para implementarem iniciativas ambientais

Período	2002	2005
Razões para implementar iniciativas ambientais	Grandes e Médias	Todas as empresas
Atender à legislação ambiental	80%	72,4%
Melhoramento da imagem da empresa frente aos consumidores	44%	53,1%
Melhoramento da imagem da empresa frente à sociedade	39%	x
Redução do custo de produção	37%	31,1%
Busca de licenciamento	30%	19,3%
Mudança da política ambiental	29%	x
Pedido do cliente	11%	x

Fonte: Firjan, 2002 / 2005

Na tabela 10 as principais razões que tem levado as empresas a implantarem iniciativas ambientais é atender a legislação ambiental e melhorar a imagem da empresa frente aos consumidores e a sociedade. A redução do custo de produção ainda tem muito espaço para melhoria associado ao impacto na área ambiental.

Tabela 11 - Responsabilidade social

Período	2002	2005	
Responsabilidade social	Grandes e Médias	Pequenas	Todas as empresas
Ainda não tem este tipo de atuação	38%	56%	Não realizado
Reciclagem	37%	15%	Não realizado
Educação ambiental	37%	7%	Não realizado
Projetos de educação	25%	5%	Não realizado

Fonte: Firjan, 2002 / 2005

A tabela 11 mostra dois tópicos como foco das grandes e médias empresas em 2002 que são a reciclagem e a educação ambiental.

Aproximadamente 9% das empresas fazem parcerias com ONG's

Nas empresas pequenas a reciclagem, a educação ambiental e projetos de educação são ainda incipientes, isto mostra o desafio ambiental que elas representam.

A tabela 12 mostra que as grandes/ médias empresas tem um conhecimento dos temas ambientais e dizem estar informadas.

As pequenas empresas mostram um desconhecimento dos principais aspectos ambientais como: licença de operação e crimes ambientais

A maior limitação de informação em 2002 como em 2005 se refere ao tema de mecanismos de desenvolvimento limpo para implementação do protocolo de Kioto e principalmente a Eco-eficiência.

Tabela 12 - Conhecimento de termos ambientais (estar bem informado)

Período	2002	2005	
Conhecimento termos ambientais	Grandes e Médias	Pequenas	Todas as empresas
FEEMA	78%	32%	63,3%
IBAMA	56%	26%	52,8%
Leis de crimes ambientais	51%	16%	31,6%
CONAMA	39%	9%	32,4%
ANA: Agencia Nacional de Águas	24%	7%	23,1%
Eco-eficiência	18%	7%	11,5%
MDL: Mecanismos de desenvolvimento limpo	13%	5%	15%

Fonte: Firjan, 2002 / 2005

Tabela 13 - A situação ambiental da sua empresa já foi questionada por algum cliente, seguradora, banco ou outra empresa?

Período	2002		2005
Questionamento da situação ambiental	Grandes e Médias	Pequenas	Todas as empresas
Sim (clientes nacionais)	52%	19%	8%
Nunca	32%	71%	82,6%
Sim (seguradoras)	19%	4%	5,1%
Sim (clientes estrangeiros)	14%	5%	6,7%

Fonte: Firjan, 2002 / 2005

Na tabela 13 é interessante notar a queda sobre o questionamento da situação ambiental das empresas pelos clientes e seguradoras. Isto mostra um desalinhamento em relação aos desafios atuais. É importante notar que 82,6% das empresas em 2005 nunca foram questionadas.

Tabela 14 - Ações para os próximos dois anos

Período	2002		2005
Ações para próximos dois anos	Todas as empresas		Todas as empresas
Sistema gestão ambiental	Não realizado		31,9%
Nenhuma ação	Não realizado		30,8%
Compra de equipamento para controle ambiental	Não realizado		11,8%
Coleta seletiva	Não realizado		9,1%
Obter certificação ambiental ISO 14.001	Não realizado		8,6%
Obter Licença de operação ou renovação	Não realizado		7,2%
Reuso de água	Não realizado		4,3%

Fonte: Firjan, 2002 / 2005

A tabela 14 mostra que a introdução do Sistema de Gestão Ambiental foi a ação mais citada pelas empresas em 2005 que não constava na pesquisa em 2002, e que 8,6% pretendem obter a certificação ambiental ISO 14.001.

É importante destacar que 30% das empresas afirmaram que não pretendem adotar nenhuma ação na área ambiental nos próximos dois anos

Tabela 15 – Investimentos realizados na área ambiental nos últimos 5 anos

Período	2002		2005	
Investimento na área ambiental	Todas as empresas	Grandes	Médias	Pequenas
Sim	Não realizado	93,8%	77,7%	52,7%
Não	Não realizado	6,3%	19,8%	44,7%

Fonte: Firjan, 2002 / 2005

A tabela 15 mostra que existe uma oportunidade enorme para conscientização e ações concretas na área ambiental, principalmente nas pequenas e médias empresas.

A tabela 16 mostra que ainda é elevado o universo de empresas que ainda não solicitaram a licença de operação

Tabela 16 - A empresa já solicitou Licença ambiental

Período	2002	2005
Licença ambiental	Todas as empresas	Todas as empresas
Não	Não realizado	57,1%
Sim, há mais de 1 ano	Não realizado	29,5%
Sim, entre 6 meses e um ano	Não realizado	8,9 %

Fonte: Firjan, 2002 / 2005

2.4.1 Consolidação das tendências das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro

O Efluente líquido foi dos aspectos ambientais, o mais comum apontado pelas empresas em 2002, seguido por resíduos sólidos não perigosos e emissões atmosféricas.

A importância dos resíduos sólidos perigosos na percepção das empresas pequenas foi ínfima em 2005 e apresentou queda em relação a 2002.

As empresas implementaram diversas ações na área de reciclagem, disposição adequada de resíduos sólidos, construções de ETE e redução do uso de energia elétrica e água por produto fabricado. A construção de ETE ocorreu mais nos segmentos; químicos, minerais não metálicos e montagem de veículos.

Custo elevado de equipamento, falta de informação técnica, regulamentação ambiental que muda com frequência e falta de recursos financeiros são as maiores dificuldades para a melhoria ambiental das empresas. Para as pequenas empresas o maior percentual está relacionado com a falta de informação técnica, mostrando a necessidade de educação ambiental.

Em 2005 cerca de 41 % das empresas pesquisadas investiram na área ambiental entre 1 a 10 % do total de investimento da empresa em 2000.

A falta de informação para o licenciamento e complexidade da legislação teve uma queda em 2005 em relação a 2002, mostrando uma evolução no processo e na informação sobre legislação e licenciamento.

Limitação de informações tanto em 2002 quanto em 2005, no que se refere ao tema “mecanismos de desenvolvimento limpo” para implementação do protocolo de Kioto.

As principais razões que tem levado as empresas a adotar iniciativas ambientais, são: atender a legislação ambiental e melhorar a imagem da empresa frente aos consumidores e a sociedade. A redução do custo de produção por impacto na área ambiental é essencial para a competitividade.

O foco das grandes e médias empresas tem sido a reciclagem e a educação ambiental, aproximadamente 9% das empresas fazem parcerias com ONG's. Nas empresas pequenas a reciclagem, educação ambiental e projetos de educação são ainda incipientes, isto mostra o desafio ambiental que elas representam.

Existe uma enorme oportunidade para conscientização e ações concretas na área ambiental, principalmente nas pequenas e médias empresas.

A queda observada no questionamento da situação ambiental da empresa, pelos clientes e seguradoras, mostra desalinhamento em relação aos desafios atuais. É importante notar que 82,6% das empresas em 2005 nunca foram questionadas.

A introdução do Sistema de Gestão Ambiental foi a ação mais citada pelas empresas em 2005 que não constava na pesquisa em 2002. Cerca de 8,6% das empresas pretendem obter a certificação ambiental ISO 14.001. É importante destacar que 30% das empresas afirmaram que não pretendem adotar nenhuma ação na área ambiental nos próximos dois anos. Ainda é elevado o universo de empresas que ainda não solicitaram a licença de operação.

2.5 Sistemas de Gestão Ambiental – Normas ISO 14.000

As normas ISO 14.000 têm como objetivo geral orientar as organizações na implantação ou no aprimoramento de um Sistema de Gestão Ambiental (LORA, 2002), ou seja, quando uma organização estiver consciente da necessidade de implementar um SGA, a norma proporcionará condições necessárias e a descrição das ferramentas disponíveis. Neste sentido a ISO 14.000 prevê a avaliação da organização ou empresa, utilizando como ferramenta as auditorias ambientais e os critérios de avaliação do desempenho ambiental da organização.

O conjunto de normas que compõem a série ISO 14.000, trata de temas como: auditoria ambiental, rotulagem ambiental, avaliação de desempenho ambiental, avaliação de ciclo de vida, comunicação ambiental, mudanças climáticas, entre outros.

A avaliação da organização não é suficiente para julgar o comportamento ambiental da mesma de uma forma integral, pois os produtos podem ter impactos ambientais negativos nas diferentes etapas do ciclo de vida. Assim, um segundo um bloco de normas e ferramentas avalia o produto. Aqui temos como ferramenta a análise do ciclo de vida, e como certificação da qualidade ambiental do produto, a rotulagem ambiental conforme figura 3 (LORA, 2002).

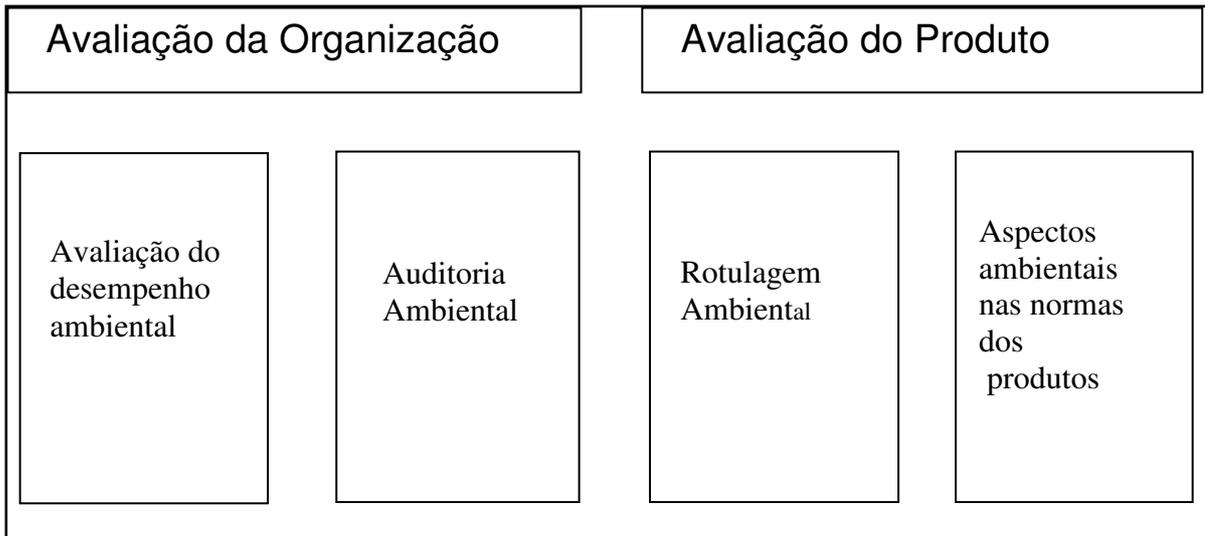


Figura 3 – Gerenciamento ambiental segundo as normas ISO 14.000

Fonte: adaptado de Lora 2002

As normas ISO 14.000 não são de cumprimento obrigatório, como também é o caso da ISO 9.000. Implementar um SGA tem vantagens competitivas mas não constitui uma obrigatoriedade para a empresa, como é caso dos padrões de emissão e outros padrões de qualidade ambiental. A ISO 14.000 não estabelece requerimentos absolutos de desempenho ambiental e, sim, o cumprimento da legislação vigente com a intenção de melhoria contínua (CERQUEIRA, 2006).

Uma gestão ambiental implementada de forma plena esta fortemente alicerçada na educação ambiental. Os sistemas de gestão ambiental implementados nas organizações apresentam um foco normativo com instrumentos operacionais em cada organização. O aumento da consciência ambiental, o fortalecimento da legislação e desenvolvimento da tecnologia da informação são causas que impulsionam a prática da gestão ambiental. O conjunto de normas da série ISO 14000 é listado no quadro 1.

As organizações estão no dilema de adaptar-se ou correr o risco de perder espaço. As normas ambientais da série ISO 14000, podem ser uma estratégia para o desenvolvimento sustentável das organizações.

Normas	Tema
ISO/14001	Sistemas de Gestão Ambiental – Especificações e diretrizes para uso
ISO/14004	Sistema de Gestão Ambiental – Diretrizes gerais sobre princípios e técnicas de apoio
ISO/14015	Gestão Ambiental – Avaliação ambiental de locais e organizações
ISO/19011	Diretrizes para auditorias de sistemas de gestão de qualidade e/ou ambiental
ISO/14020	Rótulos e declarações ambientais – princípios gerais
ISO/14021	Rótulos e declarações ambientais – Autodeclarações ambientais (Rotulagem Ambiental – Tipo II)
ISO/14024	Rótulos e declarações ambientais – Rotulagem ambiental - Tipo I – princípios e procedimentos
ISO/14031	Gestão Ambiental – Avaliação de desempenho ambiental – diretrizes
ISO/14040	Gestão Ambiental – Avaliação do ciclo de vida – Princípios e estrutura
ISO/14041	Gestão Ambiental – Avaliação do ciclo de vida – Definição de objetivo, escopo e análise de inventário
ISO/14042	Gestão Ambiental – Avaliação do ciclo de vida – Avaliação do impacto do ciclo de vida
ISO/14043	Gestão ambiental – Avaliação do ciclo de vida – Interpretação do ciclo de vida
ISO/14050	Gestão Ambiental – Vocabulário
ISO/14063	Comunicação Ambiental

Quadro 1 - O conjunto de normas da série ISO 14.000

Fonte: Comitê Brasileiro de Gestão Ambiental ABNT

2.5.1 Norma ISO 14.001

Indiscutivelmente, desde 1996, quando da publicação da primeira versão da ISO 14.001 – primeira norma da série ISO 14.000 publicada - houve um importante avanço no tratamento das questões ambientais, especialmente no setor industrial. Em maio de 1999 o Brasil alcançava a marca de cem certificados ambientais em conformidade com a ISO 14.001. Em junho de 2003 esse número chegava a mil e em 2005, quando foi apresentada a revisão da

norma ISO 14001 (2004), já existiam duas mil certificações (MEIO AMBIENTE INDUSTRIAL, 2005).

A ISO 14.001 é a única norma da série ISO 14.000 que pode ser certificada por organismos credenciados - que são os organismos que podem recomendar a certificação de sistemas de gestão implementados a partir de uma norma específica (CERQUEIRA, 2006), conforme figura 4.

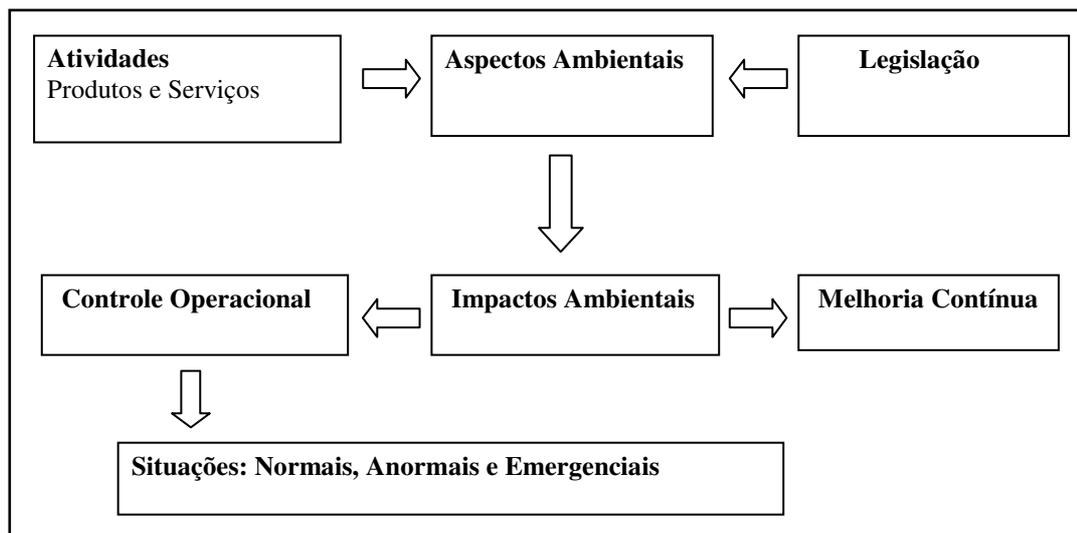


Figura 4- Sistema de Gestão Ambiental ISO 14.001

Fonte: adaptado de Schmid, 2007

A estrutura da ISO 14.001 baseia-se no:

- estabelecimento de uma política ambiental;
- planejamento e estabelecimento de objetivos, metas e programas para lidar com os aspectos e impactos ambientais significativos e com a legislação aplicável;
- implementação de ações operacionais e controles necessários para assegurar um desempenho ambiental desejado;
- verificação e monitoramento do desempenho ambiental e conseqüente tomada de ações corretivas e preventivas;
- análise crítica periódica, pela administração da organização, visando à correção dos rumos e à melhoria contínua do desempenho ambiental.

O atendimento aos requisitos da NBR 14.001: 2004 permitem às organizações:

- implementarem, manterem e melhorarem os sistemas de gestão ambiental;
- assegurarem a si mesmas a conformidade com suas políticas ambientais;
- demonstrarem essa conformidade a outras partes interessadas.

A implantação do sistema de gestão ambiental esta baseada na exigência aos aspectos ambientais e nos requisitos legais aplicáveis. É de fundamental importância atuar nas causas e monitoramento das conseqüências. A meta são os resultados que precisam ser alcançados e do direito da sociedade em ter acesso às informações ambientais relevantes, conforme figura 5.

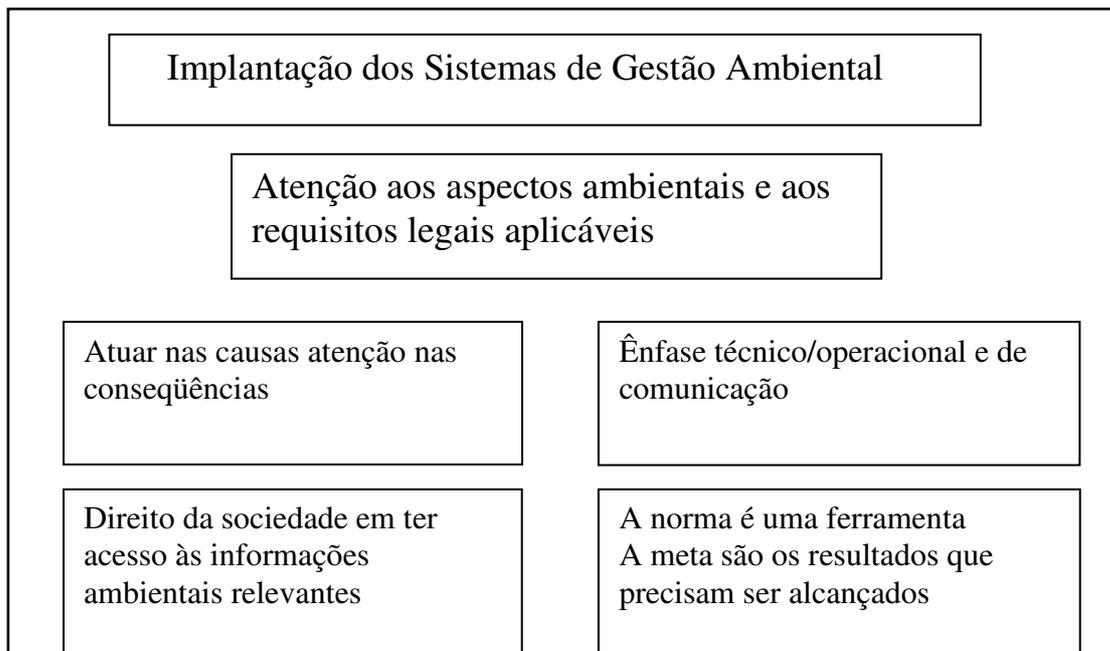


Figura 5 - Implantação dos Sistemas de Gestão Ambiental

Fonte: adaptado de Rodrigues, 2006

Elas podem ser usadas como padrões de referência para: certificação e registro da conformidade dos sistemas de gestão ambiental através de organismos certificadores externos e auto-avaliação e auto-declaração da conformidade dos sistemas de gestão ambiental com as normas.

Os seguintes tópicos sustentam o sistema de Gestão Ambiental ISO 14.001:

- treinamento;
- registros;

- ações corretivas e preventivas;
- estrutura organizacional;
- monitoramento e medição;
- controle de documentos;
- auditorias;
- comunicação;
- Análise crítica.

As questões relacionadas com “governança” e, principalmente, com “responsabilidade social” são incluídas neste esforço de implementação de sistemas integrados, tendo por base as normas SA 8.000 e, mais recentemente, a NBR 16.001:2.004. As normas ISO 9.001:2000, OHSAS 18.001:1999 e ISO 14.001:2004 pretendem, respectivamente, balizar a implementação de sistemas de gestão da qualidade, da segurança e do meio ambiente. A SA 8.000, Um Padrão de Certificação de Responsabilidade Social, desenvolvida pelo *Social Accountability International* vem sendo utilizada há algum tempo pelas empresas que desejam avaliar e demonstrar sua conformidade, segundo este padrão de desempenho social. A NBR 16001:2004 – Responsabilidade Social de Sistemas de Gestão e Requisitos – prevê a relação ética e transparente da organização com todas as partes interessadas, visando ao desenvolvimento sustentável (CERQUEIRA, 2006).

A evolução alcançada por inúmeras empresas brasileiras com a implementação de sistemas de gestão integrados calcados nas ISO 14.001, ISO 9.001 e OHSAS 18.001 (respectivamente, gestão ambiental, qualidade e segurança) justifica a expectativa de que um esforço semelhante em empresas menores, possa trazer enormes ganhos à sociedade.

Reforçando esta afirmação, recorro os inúmeros benefícios operacionais, financeiros e estratégicos alcançados na implantação da ISO 9.000, há mais de uma década, nos mercados de lubrificantes e aviação e no laboratório de pesquisa de combustíveis da Shell Brasil. A implantação da ISO 9.002 num posto revendedor de combustíveis - Posto Escola- na cidade do Rio de Janeiro, em 1994, permitiu a identificação de melhores práticas nos processos operacionais do Posto Escola, no dia a dia, como: recebimento e armazenagem de produtos; estocagem de produtos; vendas de combustíveis e lubrificantes; lojas de conveniência e manuseio de resíduos. Todos os procedimentos foram revisados e aprimorados e várias oportunidades de aprimoramento foram identificadas e implantadas gerando mudanças profundas no projeto de construção de postos revendedores de combustíveis. As

oportunidades identificadas foram padronizadas e serviram para criar uma nova estrutura de negócios e base para treinamento e conscientização dos frentistas.

Esta nova maneira de trabalhar permitiu: aumentar o retorno sobre o capital humano; mudar o comportamento dos envolvidos no processo de manuseio de combustíveis e lubrificantes, além de facilitar a integração e o alinhamento dos fornecedores, contratados e funcionários. Estas mudanças produziram benefícios operacionais como agilidade para melhor atender as necessidades e expectativas dos clientes.

Como mencionado anteriormente, os sistemas de gestão quando corretamente implementados, podem trazer benefícios tanto para grandes organizações quanto para as pequenas. A gestão pela qualidade foi o marco na década de 90, a componente ambiental chegou para ficar, e as organizações que souberem aproveitar esta oportunidade e implantar os sistemas de gestão integrados certamente farão a diferença no mercado e na sociedade.

É fato notório que o grupo técnico envolvido na revisão da norma de gestão ambiental ISO 14001 optou por não incluir novos requisitos. Tal decisão aponta para o caminho da consolidação, as mudanças na nova versão são, acima de tudo, tentativas de tornar mais claros alguns conceitos teóricos a partir do aperfeiçoamento do texto da norma.

Em relação à nova versão da norma ISO 14001:2004 – sistemas de gestão ambiental, três pontos merecem ser destacados:

1) procurar associar a melhoria contínua ao desempenho ambiental de uma dada organização.

Este ponto trata da diferença entre garantir a melhoria contínua e melhorar efetivamente o desempenho ambiental de uma dada organização. Analisando o contexto das auditorias ambientais verifica-se que há indiscutivelmente diferenças a serem consideradas. No caso das auditorias de sistema de gestão, nas quais o foco é predominantemente avaliar se os requisitos descritos numa norma estão sendo considerados, pode-se avaliar os procedimentos que levem à melhoria contínua. No caso das auditorias de desempenho ambiental, os indicadores ambientais surgem como os elementos-chave, que permitem avaliar, comparativamente, o desempenho ambiental de uma dada organização para os diferentes itens ambientais, tais como, consumo de água, geração de resíduos etc. No caso de auditorias de conformidade legal os critérios são os requisitos da legislação vigente (AGUIAR, 2004).

Houve uma preocupação em evidenciar a necessidade de que o esforço pela melhoria contínua traga resultados ao desempenho ambiental, com o uso de indicadores e a divulgação destes resultados ambientais alcançados.

É importante definir o objetivo do certificado ambiental ou de determinada auditoria. É preciso avaliar criteriosamente o que o certificado ambiental atesta ou quais são os objetivos e a abrangência da auditoria.

2) considerar as disposições que foram incluídas na versão da norma ISO 9001 – gestão da qualidade, em 2000.

Este item reforça o alinhamento com as novas disposições da norma ISO 9001 visando aumentar a compatibilidade entre as duas normas. Mostra a tendência de integrarem-se os sistemas de gestão, qualidade, meio ambiente e segurança..

3) definir melhor a abrangência ou o escopo dos sistemas de gestão ambiental implementados.

Comparando-se os sistemas de gestão da qualidade e de gestão ambiental, implementados a partir da ISO 9001 e ISO 14001, respectivamente, nota-se uma diferença bem marcante entre eles. O sistema de gestão ISO 9001 pode ser implementado definindo-se como abrangência uma determinada unidade de negócios. Em outras palavras, pode-se implementar tal sistema numa indústria para uma determinada linha de negócios desconsiderando um outro departamento existente na mesma localidade fabril. Isto é possível e correto (RODRIGUES, 2006)

Todavia, para os sistemas de gestão ambiental, tem-se um outro cenário: a abrangência dos sistemas deve estar relacionada com a área geográfica daquela dada empresa ou organização. Dessa forma, não seria possível, numa análise geral, implementá-los numa indústria para uma determinada linha de negócios desconsiderando um outro departamento existente na mesma localidade fabril. É importante ter definido claramente a abrangência pretendida dos sistemas de gestão, no sentido de permitir uma melhor análise das metodologias a serem usadas e as prioridades a serem consideradas nas decisões com relevância ambiental (RODRIGUES, 2006).

Na revisão de 2004, a abrangência deve estar documentada, numa possível evidência de que os sistemas de gestão ambiental implementados devem contemplar não apenas os impactos ambientais relacionados aos processos – o que foi o usual na sua primeira versão, mas também àqueles relacionados aos produtos. Podemos exemplificar no contexto das situações emergenciais, com a seguinte situação: um vazamento acidental de um produto estocado numa fábrica – impacto relacionado ao processo - e um acidente no transporte desse mesmo produto – impacto relacionado ao produto.

Os sistemas de gestão ambiental permitem que as organizações estabeleçam procedimentos e estratégias para o gerenciamento nas situações normais, anormais e durante

as emergências; em especial, naquelas em que podem ser ocasionados danos significativos ao meio ambiente. Na maioria dos casos, os planos de emergência são inseridos nos sistemas de gestão ambiental com o intuito de gerenciar os potenciais impactos ambientais nas situações de emergência.

A norma ISO 14.001 prevê a obrigatoriedade de listar os potenciais impactos ambientais nas situações emergenciais e elaborar um planejamento para melhor lidar com as emergências. Os planos de emergência devem evitar resultados ambientais negativos; em outras palavras, impedir que danos ambientais ocorram (RODRIGUES, 2006). Quando a norma ISO 14.001, indica que os aspectos e impactos ambientais – causas e efeitos – devem ser controlados para as condições normais, anormais e emergenciais, já sinaliza, para a necessidade de elaboração e implementação dos planos de emergência, conforme figura 6.

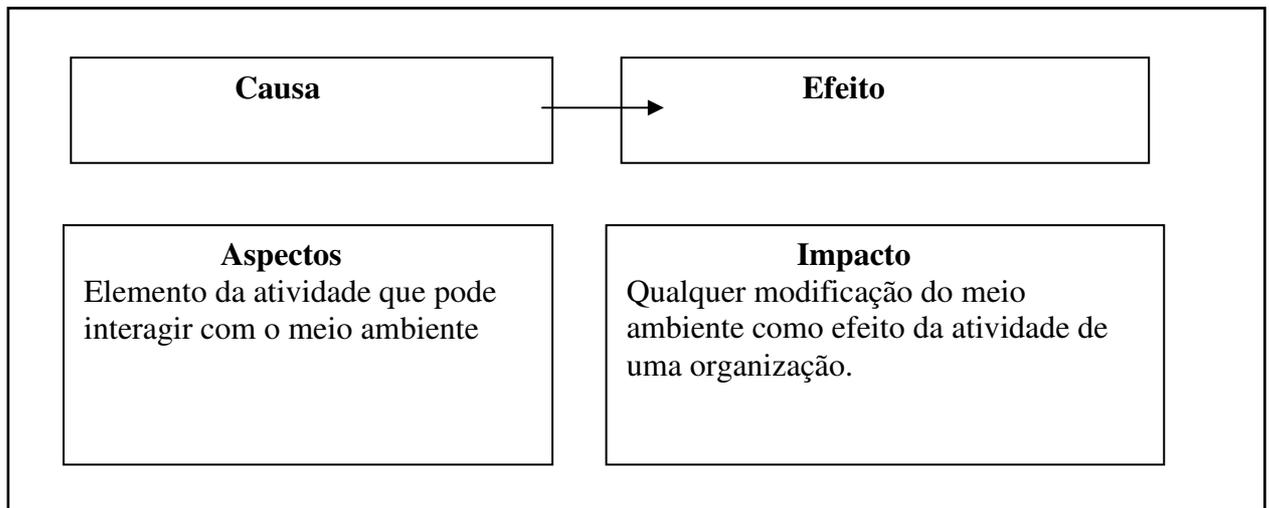


Figura 6- Aspectos e Impactos ambientais

Fonte: adaptado de Cerqueira, 2006

Os aspectos ambientais são entendidos como as atividades e procedimento ambientais inerentes ao empreendimento que podem requisitar recursos ambientais e provocar alterações e impactos ambientais (NAKAZAWA, 2004).

No item 4.4.7 da norma “Preparação e resposta às emergências”, a norma definia, em sua primeira versão em 1996: “A organização deve estabelecer e manter procedimentos para identificar o potencial e atender a acidentes e situações de emergência, bem como para prevenir e mitigar os impactos ambientais que possam estar associados a eles. A organização deve analisar e revisar, onde necessário, seus procedimentos de preparação e atendimento a

emergências, em particular após ocorrência de acidentes ou situações de emergência. A organização deve também testar periodicamente tais procedimentos, onde exequível”.

A versão 2004 apresenta o seguinte texto: “A organização deve estabelecer e manter procedimentos para identificar potenciais situações de emergência e potenciais acidentes que possam ter impactos sobre o meio ambiente, e como a organização responsável responderá a estes. A organização deve responder às situações reais de emergências e aos acidentes, e prevenir ou mitigar os impactos ambientais adversos associados. A organização deve periodicamente analisar e, quando necessário, revisar seus procedimentos de preparação e resposta à emergência, em particular, após a ocorrência de acidentes ou situações emergenciais. A organização deve periodicamente testar tais procedimentos, quando exequível”. Como se pode notar, não houve uma significativa mudança de conceito neste item, mas reforça a necessidade das organizações estarem preparadas para responder aos acidentes (RODRIGUES, 2006).

Um sistema de gestão ambiental deve prever a identificação dos aspectos e impactos ambientais e desenvolver controles operacionais para lidar com as situações normais, anormais e emergências. A agilidade é fundamental para alcançar a eficácia das ações para que as crises ambientais sejam minimizadas ou mesmo evitadas.

2.5.2 Emergências e Crises Ambientais

Os acidentes com produtos e os acidentes industriais têm ganho magnitude e complexidade. Na década de 60, uma refinaria de petróleo produzia, em média, 50 mil toneladas anuais de etileno. Na década de 80, essa produção média já ultrapassava um milhão de toneladas por ano. Cabe notar que, em ordem de grandeza, as quantidades armazenadas e transportadas aumentaram na mesma proporção (RODRIGUES, 2006).

No Brasil ocorreram dois acidentes recentes que envolveram a transferência por dutos de terminais para refinarias (SILVA, 2003), que tiveram grande repercussão em decorrência dos danos ambientais conseqüentes: um vazamento de aproximadamente 1,3 milhões de litros de óleo combustível, em janeiro do ano 2000, atingindo a Baía de Guanabara, no Rio de Janeiro e, em julho deste mesmo ano, no Paraná, ocorreu o maior vazamento de óleo em recursos hídricos da história do país.

Para uma melhor análise dos acidentes ambientais, é preciso ter em conta alguns conceitos básicos como risco e perigo (SILVA, 2004). Para o entendimento do conceito de risco é preciso considerar sempre dois cenários (SHELL, 1998):

1 - risco de acidente súbito e imprevisto - situações que não são rotineiras, como um vazamento de produto químico, por exemplo.

2 - risco operacional. - ações que ocorrem no dia-a-dia, todavia, o fato negativo leva algum tempo para se manifestar. Como exemplo, pode-se imaginar o resíduo de óleo lubrificante que vaza das embalagens plásticas de óleos lubrificantes nos postos revendedores de combustível e que seja gerado continuamente. Outro exemplo seriam as embalagens plásticas de óleos lubrificantes pós-uso que tenha destino inadequado, causando algum tipo de impacto ao meio ambiente.

Um outro conceito a ser fixado é o de “perigo”. Especialistas na área de segurança afirmam que o risco é o produto do perigo por um fator que considera o impacto e a probabilidade de ocorrência de um determinado acidente (SHELL, 1998).

No planejamento para melhor lidar com as emergências é fundamental a identificação dos cenários, ou seja, dos riscos associados a um determinado processo ou organização. Isso passa pela identificação dos perigos e das suas conseqüências possíveis, bem como por uma análise da probabilidade de ocorrência de um determinado fato (SHELL, 1998).

Os acidentes transformam-se em emergências ambientais a partir do momento que afetam os seres vivos (humanos, fauna e flora) e o meio ambiente (ar, água e solo). As ocorrências com produtos perigosos, de um modo geral, podem se transformar em eventos agudos de poluição.

Define-se crise, no âmbito empresarial, como sendo uma situação repentina, indesejável, provocada ou não, que pode prolongar-se e conduzir uma corporação, ramo de atividade ou um setor industrial, a uma situação de desequilíbrio a qual a imagem da empresa é exposta publicamente de forma negativa.

A crise, dessa forma, não é o fato em si, mas sim as situações decorrentes, seus desdobramentos. Sendo assim, seu gerenciamento transcende o controle ou a atuação na causa ou nas causas primárias. As situações de emergência podem ser os catalisadores das crises ambientais. Nunca é demais destacar que a crise não é o fato em si, mas sim os desdobramentos conseqüentes. Dentro do universo das crises corporativas, as crises ambientais assumem uma importância cada vez maior, porque as questões ligadas ao meio ambiente passaram a ser foco de atenção da sociedade (RODRIGUES, 2006).

Não basta tratar os efluentes líquidos industriais e sanitários ou gerenciar corretamente os resíduos perigosos de maneira dissociada, numa postura corretiva ou passiva. A evolução da proteção ao meio ambiente passa por estratégias preventivas, que serão fundamentais para o entendimento de que é muito mais interessante, tanto do ponto de vista ambiental como do econômico, de prevenir os danos ambientais do que remediá-los posteriormente. Para tanto, a variável ambiental deve ser incorporada desde as primeiras fases na elaboração dos projetos e nas políticas públicas. As estratégias preventivas devem considerar todo o ciclo de vida dos produtos.

Atualmente já não há espaço para discutir a possibilidade de uma crise maior atingir uma organização, entende-se que as medidas técnicas preventivas e as estruturas para o atendimento às emergências irão evitar as crises ambientais. A prevenção e a condução adequada de uma crise dependem da existência de uma infra-estrutura de gestão (RODRIGUES, 2006). As crises ocorrem como conseqüências das emergências. Deve-se também destacar que a abrangência da palavra *emergência* vai além dos eventos clássicos como explosão e incêndios, abrangendo também questões diretamente relacionadas aos produtos, falsificações e roubos (SHELL, 1998).

Um exemplo de ação mal gerenciada que ocorreu no segmento farmacêutico no Brasil, quando se objetivava controlar uma situação emergencial, foi a atitude que o laboratório Schering tomou em não explicar ao público sobre a venda de pílulas anticoncepcionais sem o elemento ativo, tinha somente farinha. Este fato teve uma repercussão extremamente negativa para a empresa e para o setor. A Schering realmente produziu pílulas sem o princípio ativo alegando que estava realizando testes com as embalagens. O que não conseguia entender era como esse material chegou ao mercado, já que o destino era a incineração. A desconfiança do público se tornou ainda maior porque enquanto havia o silêncio da empresa, varias informações ganhavam espaço e foram veiculadas na imprensa.

É importante observar que acidentes são passíveis de ocorrer e exigem um planejamento criterioso para as ações de resposta, precisa-se de uma cultura organizacional que admita a relação existente entre as atividades do dia a dia dos profissionais e a potencial ocorrência de fatalidades. Uma gestão racional das crises passa por um criterioso trabalho de identificação das vulnerabilidades, localizar as áreas frágeis, identificar as situações perigosas e criar barreiras para reduzir os riscos e estruturar todo um plano de ação (SHELL, 1998).

É interessante notar que a pesquisa das vulnerabilidades visando à elaboração ou o aperfeiçoamento dos planos de emergência (estruturação para as ações emergenciais), sempre

leva à criação de ações preventivas e, muitas vezes, até mesmo a mudanças radicais nos procedimentos e nos processos utilizados, num desejável círculo virtuoso.

2. 6 A Legislação e a Sistematização dos Assuntos Ambientais

O meio ambiente significa ar, solo, água, plantas, animais, o homem, as condições econômicas, as condições sociais, as comunidades, máquinas e todas as combinações e inter-relações destes itens. Quando se fala em proteção ambiental, trata-se da proteção do todo, ou seja, da proteção das suas complexas combinações. A proteção do meio ambiente passa por evitar a poluição ambiental, a qual pode ser definida como toda ação ou omissão do homem que, através da descarga de material ou energia atuando sobre as águas, o solo e o ar, cause um desequilíbrio nocivo, seja de curto ou longo prazo, sobre o meio ambiente (DIAS, 2000). Os efeitos da poluição ambiental podem: ser agudos ou crônicos; causar sérios danos à qualidade de vida; esgotar ou tornar impróprios para uso os recursos naturais, gerando custos sociais e econômicos significativos.

Os aspectos mais sensíveis da poluição ambiental são aqueles que levam à degradação da qualidade ambiental com prejuízos à saúde, à segurança e à qualidade de vida do homem ou conforme o relatório Brundtland “O desenvolvimento não deve destruir os quatro sistemas básicos que sustentam a vida no nosso planeta: a água, o ar, o solo e os sistemas biológicos”. Visto a interdependência cada vez mais evidente entre os diversos tipos de poluição do ar, das águas, dos solos com a escassez de recursos naturais e consumos intensivos de energia, torna-se evidente que os problemas ambientais devem ser tratados de forma integrada (BRUNDTLAND et al, 1991).

Pela Constituição Federal Brasileira, toda a atividade potencialmente poluidora deve requerer, junto à agência ambiental, na esfera federal ou estadual, conforme o caso, a sua licença ambiental de operação. A legislação ambiental vigente trata, além de aspectos relacionados ao licenciamento ambiental, da questão do gerenciamento dos resíduos sólidos, das emissões gasosas e dos efluentes líquidos.

A sistematização dos assuntos ambientais visando à preservação, controle e gestão aparecem no país, através de legislações mais restritivas, na década de 70, com a lei estadual no Estado do Rio de Janeiro, Decreto-Lei nº 134 de 16/06/1975, mas, somente em 1981, com a promulgação da Lei Federal nº 6.938 de 17/01/1981 – Política Nacional do Meio Ambiente,

a mais importante lei ambiental do país, em que define o Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA, houve uma ampla abrangência para as questões ambientais, embora só tenha sido regulamentada pelo Decreto n° 99.274 de 06/06/2002. Só a partir do final da década de 70 começam a surgir legislações com fundamentos em defender e manter o princípio do equilíbrio ecológico (SHAMÁ, 2005).

A Lei Federal n° 6.938 foi um marco no sentido de criar mecanismos legais de proteção do meio ambiente, até hoje é considerada por diversos autores uma lei que continua moderna, tanto que foi recepcionada pela Constituição Federal de 1988. Esta lei, além de instituir o sistema administrativo legal de competências entre os três poderes da federação junto com os estados e municípios, cria o Processo de Licenciamento Ambiental. Com o SISNAMA, o país passa a ter um sistema de gestão ambiental. Além de definir o SISNAMA, responsável pela proteção e melhoria da qualidade ambiental, definiu como órgão consultivo e deliberativo o CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente, cujo objetivo é propor diretrizes para o meio ambiente e os recursos naturais.

O IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis, criado no final da década de 80 pela Lei número 7.735, de 22 de fevereiro de 1989, é o órgão executor do SISNAMA (Lei número 6.938/81, modificado pela Lei número 8.028/90), possuindo a finalidade de executar as políticas nacionais do meio ambiente, através, principalmente, das atividades de fiscalização e controle.

A esta autarquia federal também é conferida a atribuição de legislar, de forma complementar, inclusive para definir critérios e sistemáticas na área de resíduos sólidos. Sendo assim, normas com valor jurídico e validade em todo o território nacional, tem sido expedida pelo IBAMA sob a forma de Portarias ou Instruções Normativas.

O Licenciamento Ambiental surge como um instrumento de gestão ambiental pública, mas nada impede que possa ser utilizada como gestão privada. Em 1997 o CONAMA aprova e divulga a Resolução n° 237/97 que regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecido na Política Nacional de Meio Ambiente e apresenta um rol de atividades e/ou empreendimentos que são considerados potencialmente poluidores e, portanto, necessitam de licença para sua instalação e operação (BRAGA et al, 2005).

Por outro lado, a partir da conferência Rio-92, cresce o número de casos de passivos ambientais, evidenciados pela mídia. Com a promulgação da Lei Federal n° 9605 de 12/02/1998, conhecida como a Lei de Crimes Ambientais, surge outro novo marco na sociedade brasileira em que as questões ambientais passam a ter também o aspecto criminal. Ainda com relação às águas, outra lei foi promulgada, a Lei 9.966 de 28/04/2000, que dispõe

sobre a preservação, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e regulamentada pelo Decreto 4.136 de 20/02/2002.

A efetiva participação da população nas tomadas de decisões relativas às questões ambientais é formalizada através da Lei nº 10.650, de 16/04/05, que dispõe sobre o acesso público aos dados e informações existentes nos órgãos e entidades integrantes dos SISNAMA. Este fato facilita ainda mais a participação popular nas tomadas de decisões sobre questões ambientais, quer decidindo sobre licenciamentos de novos empreendimentos, bem como participando de audiências públicas sobre passivos ambientais. A cada dia surgem novas leis, decretos, resoluções, portarias e diretrizes no âmbito de competência federal, estadual e municipal.

Apenas para se ter uma idéia da intensa produção de matéria legislativa no Brasil relacionada à questão ambiental, no período após a constituição de 1988 até 1999, foram editadas no âmbito federal (CERQUEIRA, 2006):

- 17 Leis ordinárias;
- 36 decretos;
- 124 Atos dispersos em portarias, instruções normativas e ordens de serviço;
- 61 Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA.

2.6.1 Aspectos Legais relacionados aos postos revendedores de combustíveis

Este é o ambiente em que as empresas e em especial os postos revendedores de combustível se inserem no atual estágio de vida econômica, social e ambiental da nação brasileira.

A atividade comercial de prestação de serviços classificada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas -ABNT, como Posto de Serviço e pela Agência Nacional de Petróleo - ANP, através da Portaria nº 116 de 05/07/2000 como Posto Revendedor, representa um “empreendimento potencialmente ou parcialmente poluidor”, como menciona a Resolução nº 273 de 29/1/2000 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (SCHAMÁ, 2005).

Os postos revendedores de combustíveis estão distribuídos pelo país e representam uma importante atividade para a economia nacional. Entretanto, a operação pode causar

impactos ao meio ambiente de baixa ou de alta significância e magnitude. Tratando-se de um empreendimento de pequeno a médio porte, e havendo mais de 34.300 postos revendedores de combustíveis instalados no país em 2007, conforme ANP (2007), cabe destacar que somente em 2.000 a atividade de posto revendedor foi considerada como potencialmente poluidora através da Resolução n° 273 do CONAMA. Portanto, até 2.000, independente dos aspectos de riscos de segurança e de impactos ambientais envolvidos com essa atividade, a classe empresarial representante dos postos revendedores de combustível, através da Federação Nacional do Comércio de Combustíveis e de Lubrificantes -FECOMBUSTÍVEIS, justificava deixar de fora a atividade de posto revendedor dos diplomas legais de licenciamento ambiental, pois não havia nenhuma evidência de ser uma atividade com potencial de causar danos ao ambiente (SHAMÁ, 2005).

Embora os problemas ambientais nos postos revendedores de combustível já viessem sendo destacados e levantados desde o início da década de 90, somente com a publicação da Resolução n° 273, ficou definido critérios para o licenciamento de postos revendedores de combustível. A partir dessa data, os postos revendedores de combustível são obrigados a obter o licenciamento ambiental, não previsto na Resolução CONAMA n° 237 de 1997. Em 2007, ainda havia o problema de postos revendedores de combustíveis com a licença de operação ambiental.

A partir da década de 80, com o aparecimento de situações que apresentavam a existência de contaminação do solo e águas subterrâneas, via derrames e vazamentos de combustíveis nas operações e instalações dos postos revendedores de combustíveis, esta atividade comercial passou a ter certa visibilidade através da mídia, chamando a atenção da população. As questões ambientais também passaram a ser focos de discussão a partir da década de 80, contribuindo para o surgimento e desenvolvimento das legislações específicas na área ambiental e com a maior preocupação da população para os potenciais impactos ambientais provenientes dos postos revendedores. O posto revendedor é uma atividade que possui alto potencial de contaminação e poluição dos reservatórios naturais de água potável e, portanto, não se pode deixar de lado a preocupação com essa atividade, devido a sua distribuição geográfica muito grande, podendo dispersar no meio ambiente o principal poluente de petróleo: gasolina e diesel (SCHAMÁ, 2005), e óleos residuais oriundos das embalagens plásticas de óleos lubrificantes pós-uso, assim como o descarte das próprias embalagens plásticas de óleos lubrificantes pós-uso, motivo deste trabalho.

Embora tecnicamente possa classificar os postos revendedores como sendo uma empresa de pequeno porte devido à área de cobertura do negócio e por ocupar um espaço

físico relativamente reduzido se comparado com os de outras atividades da indústria de petróleo, é oficialmente classificado pela legislação tributária brasileira como sendo de porte médio. A principal razão para isso está no fato do valor da receita gerada pela movimentação de produto se enquadrar na tabela de empresa de porte médio. Um posto revendedor classificado pelo setor como sendo de porte médio em termos de movimentação de produtos apresenta uma média mensal de venda da ordem de 150 a 200 m³ / mês de combustíveis. Isso pode representar, a depender do mix de produtos, uma receita anual da ordem de três a quatro milhões de reais. (SHAMÁ, 2005)

A Lei federal 6.938/81 foi a primeira norma legal a estabelecer uma Política Nacional de Meio Ambiente, formulando o Sistema Nacional de Meio Ambiente – SISNAMA. No seu artigo 9º, inciso IV, fica definido o sistema de licenciamento ambiental como instrumento de tutela e proteção do meio ambiente, que passa a ser o principal mecanismo de comando e controle das questões ambientais a ser adotado pelo poder público. A Resolução CONAMA 237/97 regulamenta o processo administrativo de licenciamento ambiental, definindo as etapas do processo com os seus respectivos prazos, a serem observados pelo empreendedor e pelos órgãos ambientais federais (IBAMA) e estaduais (agências ambientais definidas por lei em cada estado).

A atividade de distribuição de combustíveis líquidos derivados de petróleo, álcool combustível e outros combustíveis esta sujeita ao processo administrativo de licenciamento ambiental tal como definido na lista de empreendimentos potencialmente poluidores da Resolução CONAMA n° 237/97. Ainda são poucos os municípios brasileiros que já possuem legislação permitindo seu enquadramento no Sistema Nacional de Meio Ambiente, recebendo a responsabilidade pelo licenciamento de postos revendedores de combustíveis dos órgãos ambientais estaduais como por exemplo Porto Alegre, Curitiba, Goiânia, Belo Horizonte, Contagem e Campo Grande (SHAMÁ, 2005).

O que se pode observar é que, embora o sistema de licenciamento já estivesse implantado desde 1981, através da Lei Federal n° 9.638, somente em 1997 a Resolução CONAMA n° 237/1997 veio ordenar o processo junto aos órgãos ambientais. Embora o Estado do Rio de Janeiro tenha sido pioneiro no estabelecimento do seu Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras -SLAP, via Decreto-Lei n° 134 de 16/06/1975 e que seria praticamente elevado posteriormente a nível federal através da Lei n°. 6938/81, não se inseriu explicitamente nos seus documentos legais a atividade dos postos revendedores de combustível.

O quadro 2 relaciona as principais normas legais e técnicas disponíveis ligadas aos postos revendedores de combustíveis e relacionadas ao meio ambiente.

Tipo	Órgão	N	Data	Tópico
Lei	Congresso Nacional	6938	17/01/81	Política Nacional Meio Ambiente
Resolução	CONAMA	237	19/12/97	Licenciamento Ambiental
Resolução	CONAMA	264	26/08/99	Produção de clínquer para atividades de co-processamento de resíduos
Resolução	CONAMA	319	04/12/02	Nova redação a dispositivos da resolução CONAMA n 273 de 29/11/2000 – prevenção e controle em postos de serviço
Resolução	CONAMA	362	23/06/05	Novas diretrizes para recolhimento e destinação de óleos lubrificantes usados ou contaminados

Quadro 2 - Legislação relativa a atividade do posto revendedor de combustível

Fonte: CONAMA

Apesar da existência de uma legislação bastante específica para os postos revendedores de combustível e de haver normas brasileiras que cubram todas as atividades de revenda, ainda falta muito a implementar para que todo este diploma legal (Resolução CONAMA nº 273) seja atendido. Não é por falta de legislação e nem de normas técnicas que não se licenciam os postos revendedores. O licenciamento ambiental no Brasil é compulsório e de caráter legal (SCHAMÁ, 2005).

A Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP, que exerce as atribuições do extinto Departamento Nacional de Combustíveis –DNC, publicou normas a respeito de óleos lubrificantes. Entretanto, mais restrito ao recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado referentes às Portarias 125, 126, 127, 128, não tendo sido incluído o óleo residual da embalagem conforme quadro 3.

Tipo	Órgão	N	Data	Tópico
Portaria	ANP	125	30/07/99	Regulamenta a atividade de recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.

Quadro 3 - Portarias relativa a atividade de posto revendedor de combustível

Fonte: ANP

2.6.2 Aspectos Legais relacionados aos resíduos sólidos.

A situação brasileira relacionada aos resíduos sólidos ainda desperta preocupação, pois, ao contrário do que ocorre para o meio atmosférico e aquático, ainda não dispomos de uma Política Nacional que trate desse tema de uma maneira integrada.

Encontra-se no Congresso Nacional, o Projeto de Lei n 203/1991, para instituir a Política Nacional de Resíduos Sólidos, incorporando princípios avançados com relação à gestão de resíduos sólidos, destacando-se os seguintes tópicos:

- prevenção da poluição ou redução da geração de resíduos na fonte;
- minimização dos resíduos;
- recuperação de materiais ou de energia dos resíduos ou produtos descartados;
- tratamento de resíduos;
- disposição final dos resíduos remanescentes;
- recuperação das áreas degradadas pela disposição inadequada de resíduos.

O CONAMA avançou muito na questão sobre a regulamentação associada aos resíduos sólidos e passou a editar resoluções que incorporam mecanismos avançados de gestão. Por exemplo, a resolução CONAMA no 257, de 30.06.1999, que trata dos procedimentos para reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final de pilhas e baterias, atribuindo aos fabricantes ou importadores a responsabilidade para que tais procedimentos sejam viabilizados. Outra resolução do CONAMA que incorpora o conceito de responsabilidade pós-consumo é a de no 258 de 26.08.1999, que atribui aos fabricantes e importadores a responsabilidade pela coleta e destinação final de pneus inservíveis (BRAGA et al, 2005). Resoluções relacionadas a resíduos vide quadro 4

Tipo	Órgão	N	Data	Tópico
Resolução	CONAMA	1	23/01/86	Licenciamento ambiental de atividades modificadoras do meio ambiente como aterros sanitários, processamento e destino final de resíduos perigosos.
Resolução	CONAMA	313	21/03/02	Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais
Resolução	CONAMA	275	25/04/01	Reciclagem de resíduos deve ser incentivada, facilitada e expandida no país
Resolução	CONAMA	334	03/04/03	Procedimentos relacionados às embalagens plásticas de agrotóxicos

Quadro 4- Resoluções CONAMA referentes a resíduos

Fonte: CONAMA

A aprovação de leis ambientais, responsabilizando as empresas geradoras pela coleta e destinação de seus resíduos, terá um impacto positivo, na oferta de matéria prima para a atividade de reciclagem de plásticos. Leis estaduais como a 3369, já regulamentadas, responsabilizam as empresas distribuidoras de óleos lubrificantes e aditivos automotivo, pela coleta e destinação ambientalmente correta das embalagens pós-consumo.

Para que a reciclagem possa se tornar uma forma atraente para a solução do problema com os resíduos, é importante lembrar que os custos associados ao transporte, tratamento, transformação e disposição final, devem ser gerenciados adequadamente, para que a estratégia de reciclagem seja efetiva, viabilizando a correta destinação dos resíduos.

É essencial desenvolver um processo de gestão para os resíduos, com identificação das fontes geradoras, o armazenamento dos resíduos, pesquisa sobre as possíveis utilizações e a respectiva viabilidade econômica, caracterização do resíduo, licenciamento, e legalização do seu processamento e transporte conforme a legislação e normas ambientais vigentes.

Os resíduos considerados para reciclagem devem atender os procedimentos definidos como: depósito dos resíduos, segregação, armazenagem adequada para evitar contaminação, coleta, beneficiamento, transformação, uso e disposição final. dos resíduos sólidos.

Além dos documentos gerados por entidades governamentais, a regulação da área de resíduos sólidos recebe importante contribuição da ABNT- Associação Brasileira de Normas

Técnicas, apresentadas no quadro 5. As normas produzidas por essa entidade, podem ser exigidas pelas autoridades fiscalizadoras, quando citadas em diploma legal.

Normas	ABNT	N	Tópicos
NBR	ABNT	10004	Resíduos sólidos - Classificação
NBR	ABNT	10005	Lixiviação de resíduos
NBR	ABNT	10006	Solubilização de resíduos
NBR	ABNT	10007	Amostragem de resíduo
NBR	ABNT	8418	Apresentação de projetos de aterros industriais de resíduos industriais perigosos
NBR	ABNT	10157	Aterros de resíduos perigosos critérios para projeto, construção e operação
NBR	ABNT	13896	Aterros de resíduos não perigosos critérios para projeto, construção e operação

Quadro 5 – Normas da ABNT referentes a resíduos sólidos

Fonte: ABNT

2.6.3 Legislação do Estado do Rio de Janeiro

Dentre os diversos instrumentos legais relacionados à área ambiental, no Estado do Rio de Janeiro, dois merecem destaque especial, considerando o assunto abordado no presente trabalho: as Leis 4.191/03 e 3.369/00, mostradas no quadro 6

Lei	Tópicos
Lei 4.191/03	Política Estadual de Resíduos Sólidos
Lei 3.369/00	Destinação final de embalagens plásticas
Decreto 31.819/02	Estabelece normas para destinação final de garrafas plásticas
Decreto 40.880/07	Altera normas para destinação final de embalagens plásticas. Esse Decreto tem impacto na relação entre os participantes do processo de reciclagem de embalagens

Quadro 6 – Instrumentos Legais referentes a resíduos sólidos e embalagens

Fonte: Legislação ambiental referente a resíduos sólidos e embalagens plásticas no Estado do Rio de Janeiro

LEI 4.191 / 03 – Política Estadual de Resíduos Sólidos

A lei n 4.191 de 30 de setembro de 2003 dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos, ajusta conceitos fundamentais, define responsabilidades, estabelece princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos e formaliza obrigações, inclusive do Poder público Estadual.

No artigo 3 é definido que o acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos deverão ser realizados em condições que não tragam malefícios ou inconvenientes à saúde, ao bem-estar público e ao Meio Ambiente. Ainda nesse artigo, o parágrafo 1 proíbe, expressamente, “o lançamento e disposição a céu aberto” e “a disposição de resíduos sólidos em locais não adequados, em áreas urbanas ou rurais”.

No artigo 12 são estabelecidos oito princípios relativos às atividades de geração, importação e exportação de resíduos sólidos, “a geração de resíduos sólidos, no Estado do Rio de Janeiro, deverá ser minimizada através da adoção de processos de baixa geração de resíduos e da reutilização e/ou reciclagem de resíduos sólidos”.

Como objetivos da política estadual de Resíduos Sólidos são encontrados compromissos, dentre outros, como a valorização das atividades de segregação na origem, coleta de resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis e estímulo à implantação de novas tecnologias e processos não poluentes para: tratamento, reciclagem e disposição final dos resíduos sólidos.

No artigo 14 são estabelecidas diretrizes para orientação do Poder Público no cumprimento dos objetivos da Política, que prevêm o incentivo à implantação de indústrias recicladoras de resíduos sólidos e a adoção de práticas que promovam, a redução ou eliminação de resíduos na fonte geradora.

Como instrumento da Política proposta pela Lei Estadual n 4.191, são listados no artigo 15, o estímulo ao consumo de produtos constituídos de material reciclado por órgãos e agentes públicos e a inserção de programas de reaproveitamento, reutilização e reciclagem em órgãos e agentes públicos.

LEI 3.369 / 00 – Estabelece normas para a destinação final de garrafas plásticas

Foi a ação mais concreta na direção do estabelecimento de sistemática para o gerenciamento Ambiental das Embalagens de Óleos Lubrificantes no Estado do Rio de

Janeiro. Várias ações foram iniciadas a partir da publicação desta lei em 07 de janeiro de 2.000.

Essa lei foi resultado de projeto de lei n 2.223-A/98, de autoria do Deputado Carlos Minc, e estabeleceu procedimentos para a destinação final das garrafas plásticas, definindo, inclusive, responsabilidades e fornecendo base jurídica suficiente para a fiscalização e controle por parte do órgão ambiental.

No artigo 1, consta que “todas as empresas que utilizam de garrafas e embalagens plásticas na comercialização de seus produtos são responsáveis pela destinação final ambientalmente adequada das mesmas”. Esse mesmo artigo conceitua “destinação final ambientalmente adequada” como a utilização das garrafas e embalagens plásticas em processos de reciclagem ou como a reutilização dessas embalagens, respeitadas vedações e restrições estabelecidas pelos órgãos federais competentes da área de saúde.

No artigo seguinte, obriga as empresas, que se utilizam de embalagens plásticas, a manter “procedimentos para a recompra das garrafas plásticas após o uso do produto pelos consumidores”. Além disso, no artigo 6, determina o emprego de recursos financeiros, por parte dos participantes da cadeia produtiva, para educação ambiental com foco no combate ao “lançamento de lixo plástico em corpos d`água e no meio ambiente em geral e no estímulo a coleta de embalagens plásticas e sua reciclagem”.

DECRETO 31.819 de 9 de Setembro de 2002- Regulamenta a Lei 3.369, de 7 de Janeiro de 2000, que estabelece normas para destinação final de garrafas plásticas. Alguns tópicos são abordados a seguir.

Artigo 3- “As empresas que exerçam atividades que utilizem garrafas e outros tipos de vasilhames plásticos na comercialização de seus produtos terão prazo de 180 dias para, isoladamente ou em conjunto, apresentarem á FEEMA as propostas dos procedimentos de recompra das garrafas e vasilhames plásticos após o uso do produto pelos consumidores”.

Parágrafo 2- “O investimento das empresas nos programas de recompra definidos no parágrafo primeiro deste artigo deve atender a meta de reciclagem de pelo menos 25 % (vinte e cinco por cento) do total de embalagens comercializadas ou valor correspondente em investimento em centros de coleta, conforme definido na alínea e do parágrafo primeiro deste artigo”.

Parágrafo 3- “As cooperativas beneficiadas pelos investimentos definidos na alínea e do parágrafo primeiro deste artigo deverão comprovar as atividades de reciclagem de

plásticos através de notas fiscais de venda do material, que deverão estar disponíveis para fiscalização pela Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente-FEEMA.”

Artigo 4- “As empresas elencadas no artigo primeiro deste Decreto deverão estabelecer programas de divulgação de mensagens educativas”.IV- “Implantar um sistema de atendimento ao consumidor com telefone de discagem gratuita para informações sobre os locais, as condições e a modalidades de recompra disponíveis em cada município do Estado”.

DECRETO 40.880 de 3 Agosto de 2007 , publicado no Diário Oficial RJ em 6 de agosto de 2007, altera normas para destinação final de embalagens plásticas. Esse Decreto tem impacto na relação entre os participantes do processo de reciclagem de embalagens e serão comentados os principais trechos.

A alteração do Decreto 31.819, de 9-9-2002, prevê uma destinação final ecologicamente adequada para as garrafas e embalagens plásticas em geral, determina procedimentos específicos para embalagens de óleos lubrificantes. As regras se aplicam aos fabricantes e aos que comercializam o óleo lubrificante.

Artigo 1 – Fica alterado o artigo 1 do Decreto 31.819/2002, sendo acrescentando três parágrafos, com a seguinte redação:

Parágrafo 3- “Para os efeitos da Lei 3.369/2000, e em função de suas características agressivas á saúde, as embalagens vazias de óleos lubrificantes devem ser, obrigatoriamente, coletadas e recicladas, respeitadas as vedações e restrições estabelecidas pelos órgãos competentes da área da saúde”.

Parágrafo 4- “Os empreendedores responsáveis pela fabricação e comércio de óleos lubrificantes terão o prazo de 180 dias para apresentarem, ao órgão competente, as propostas de procedimentos relativos a recompra ou recolhimento das embalagens plásticas, após o uso do produto pelos consumidores”

Parágrafo 5- “Os responsáveis pela fabricação e comercialização de óleos lubrificantes deverão apresentar um Programa de destinação das embalagens de óleos lubrificantes, de, no mínimo, 25% (vinte e cinco por cento) das embalagens que foram comercializadas no Estado do Rio de Janeiro.”

Artigo 2 – Fica alterado o parágrafo primeiro, e sua alínea “c”, do artigo 3 do Decreto 31.819/2002, adotando-se a seguinte redação:

Parágrafo 1- “Entende-se como exercício do dever de recompra e recolhimento a atuação direta do fabricante e seus revendedores junto a estabelecimentos comerciais, seja através de cooperativas de catadores, seja mediante a contratação de empresas prestadoras de serviço, devidamente capacitadas e licenciadas pelos órgãos competentes, objetivando a destinação adequada, considerando que as embalagens de óleos lubrificantes contêm resíduos agressivos á saúde, podendo –se adotar as seguintes modalidades:

Alínea c- “Exercer o dever de recompra, recolhimento e preparação do produto, para destinação ou reuso, seja através das Cooperativas de Catadores, seja mediante a contratação de empresas prestadoras se serviços, devidamente capacitadas e licenciadas pelos órgãos competentes”.

Artigo 3 - Ficam alterados os incisos I, II, III e V do artigo 4 do Decreto 3 1.819/2002, adotando-se a seguinte redação:

I- “Combater o lançamento de lixo plástico, em especial de embalagens plásticas de óleos lubrificantes, em corpos d’água e no meio ambiente em geral;”

II- “Informar sobre as formas de recolhimento, reaproveitamento e reutilização de vasilhames, indicando os locais e as condições de recompra das embalagens plásticas, especialmente de óleos lubrificantes;”

III- “Estimular a coleta das embalagens plásticas, especialmente de óleos lubrificantes, visando à educação ambiental e á sua reciclagem;”

V- “Informar, no rótulo da embalagem, quanto á destinação final ambientalmente adequada, especialmente das embalagens vazias de óleos lubrificantes, assim como o telefone do serviço de atendimento ao consumidor”.

Artigo 4 – Fica alterada a redação do artigo 7 do Decreto 31.819/2002, adotando-se o seguinte texto:

Artigo 7- É vedado o descarte de lixo plástico, especialmente de embalagens vazias de óleos lubrificantes, no solo, em corpos d’água ou em qualquer outro local não previsto pela legislação de proteção ambiental em vigor”.

CAPÍTULO 3 – LUBRIFICANTES E EMBALAGENS PLÁSTICAS: VISÃO SISTÊMICA

A estrutura deste capítulo foi definida de forma a contemplar as informações sobre os envolvidos no macro processo com início na Indústria de Petróleo com os fabricantes de embalagens plásticas e óleos lubrificantes, os distribuidores, os postos revendedores, as cooperativas até o reciclador das embalagens plásticas de óleos lubrificantes automotivos.

3.1 A Indústria do Petróleo

No início do século XX empresas multinacionais de petróleo iniciam suas atividades no Brasil para comercializarem, via importação, derivados de petróleo como querosene e óleo combustível. Em 1938, o governo brasileiro criou o Conselho Nacional do Petróleo -CNP, órgão responsável por avaliar pedidos de pesquisa e lavras de jazidas de petróleo. Em 1953 é instituído o monopólio estatal do petróleo e criada a Petróleo Brasileiro S.A. Com a descoberta da bacia de Campos nos anos 70, a Petrobras deu um grande salto como companhia produtora de petróleo, tornando-se hoje umas das grandes no mercado mundial. As empresas de petróleo, ao se instalarem nos diversos locais do país, desenvolveram atividades que impactaram o solo e as águas subterrâneas via os terminais de armazenagens de combustíveis, fábricas de óleos e graxas lubrificantes e postos revendedores de combustíveis que foram construídos ao longo do tempo. Em 2007, a ANP mantinha o registro no Brasil de 13 refinarias de petróleo, 3 centrais petroquímicas, 261 distribuidoras e 34.300 postos revendedores de combustíveis.

3.1.1 Os Processos da Indústria de Petróleo

Os processos da indústria do petróleo são divididos em três etapas: Exploração e Produção (E&P); Refino e Distribuição. Outra forma de segmentar essa indústria é como *up-stream* e *down-stream*. A figura 7 ilustra como estes processos se dividem.

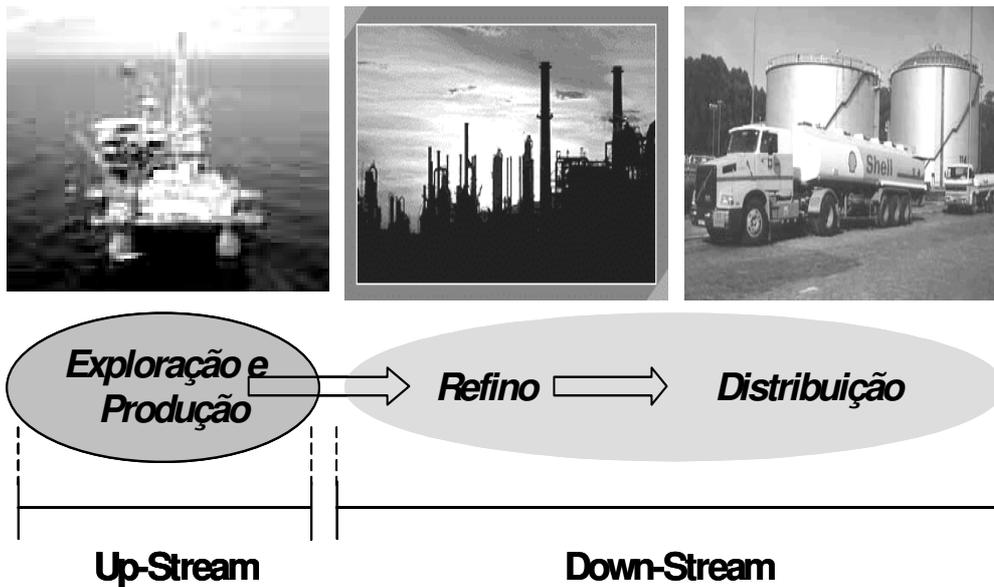


Figura 7 - Principais etapas do processo da indústria de petróleo

Fonte: Lopes , 2003

- “*Upstream*”, para as atividades de pesquisas, exploração e produção do petróleo cru.
- “*Dowstream*”, para as demais atividades subsequentes à de exploração, ou seja: refino, tratamento de gás natural, transporte, armazenagem, distribuição de derivados de petróleo, combustíveis e a comercialização final na rede de postos revendedores de combustíveis e consumidores industriais.

Exploração é o conjunto de operações ou atividades destinadas a avaliar áreas, objetivando a descoberta e a identificação de jazidas de petróleo ou gás natural, segundo a ANP (2007). A definição mais técnica da UNICAMP (2003) diz que na exploração, o mapeamento das estruturas rochosas e da composição do subsolo é feito através de medições gravimétricas, magnéticas e sísmicas. Observando as rochas e as formações rochosas, determina-se a probabilidade da ocorrência de rochas reservatório, com acúmulo de óleo e gás. Na tabela 17 são apresentadas as reservas brasileiras provadas sendo 92,8 % no mar e 7,2 % em jazidas terrestres

Tabela 17 - Reservas brasileiras provadas

Petróleo	Reservas provadas de petróleo (milhões de m³)	Reservas totais de petróleo (milhões de m³)
Terra	143,86	236,65
Mar	1.792,81	2.652,84
Total	1.936,67	2.889,49

Fonte: ANP, 2007

Produção é o conjunto de operações coordenadas de extração de petróleo e gás natural de uma jazida e de preparo de sua movimentação, segundo a ANP (2007). Em outra definição, a UNICAMP (2003) diz que a produção engloba as atividades de perfuração e completação de poços e produção de óleo e gás. Na perfuração é construído o acesso (poço) à jazida subterrânea (reservatório) de óleo ou gás e na complementação o poço é equipado para operacionalizar a produção de óleo e / ou gás. A atividade de produção envolve projeto, monitoração e garantia do fluxo de óleo/gás do reservatório até a planta de superfície, e o envio para os sistemas externos de transporte ou armazenagem. Na tabela 18 estão relacionados os volumes produzidos de petróleo no período de 2000 a outubro de 2007.

Tabela 18 - Produção de petróleo no Brasil .

Ano	Produção de petróleo (milhões m³)
2000	71
2001	75
2002	84
2003	86
2004	86
2005	94
2006	100
* 2007	84

Fonte: ANP, 2007

Nota: valores de 2007 período janeiro / outubro

Refino, segundo a ANP (2007), é o conjunto de processos destinados a transformar o petróleo em derivados de petróleo. Outra definição mais detalhada, diz que na primeira etapa do refino é realizada a destilação primária, dando origem à gasolina e ao óleo diesel, toda a nafta, os solventes e querosenes (de iluminação e aviação), além de parte do GLP (gás de cozinha). Em seguida, o resíduo da destilação primária é processado na destilação a vácuo, onde é extraída do petróleo mais uma parcela de diesel, além de frações de um produto pesado chamado de gasóleo, que pode ser destinado à produção de lubrificantes ou a processos mais sofisticados, como o craqueamento catalítico, onde é transformado em GLP, gasolina e óleo diesel. Outras unidades de processamento destinam-se a transformar frações pesadas do petróleo em produtos mais leves e ao tratamento de todas as frações destiladas, de forma a colocar os produtos nas especificações para o consumo. USP (2003).

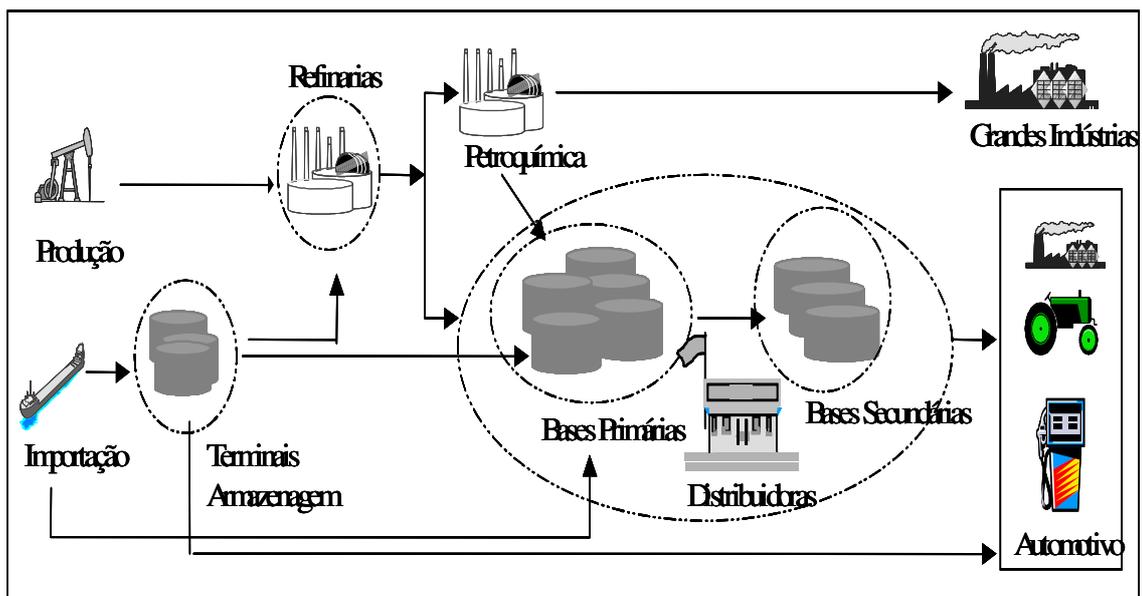


Figura 8 - Fluxo de distribuição de produtos na indústria de petróleo

Fonte : Lopes, 2003

Os principais componentes da cadeia logística do petróleo no Brasil e os principais fluxos deste produto estão apresentados de forma esquemática na figura 8, 9 e 10.

A distribuição é a atividade que compreende a aquisição, armazenamento, transporte, comercialização e o controle da qualidade dos combustíveis líquidos derivados de petróleo, álcool combustível, gás natural, gás residual, GLP, gasolina, nafta, querosene, óleos

lubrificantes, resíduos pesados e outros destilados. São comercializados pelas distribuidoras, que se incumbem de oferecê-los, na sua forma original ou aditivada, ao consumidor final, segundo a ANP (2003).

Dependendo do produto, as refinarias encaminham sua produção para armazenagem nas bases primárias, para posterior distribuição, ou para a indústria petroquímica, como insumo. Parte da produção da indústria petroquímica é escoada para as bases primárias de distribuição, entretanto a maior parte tem como destino outras indústrias, ainda como insumo.

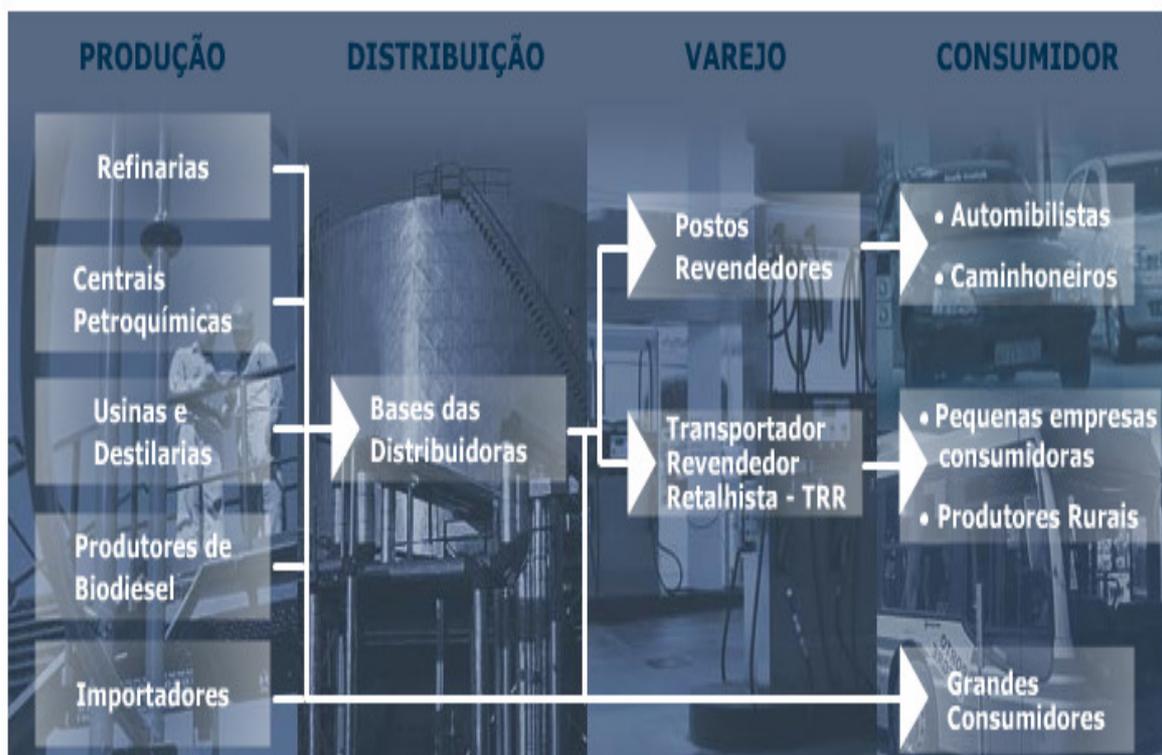


Figura 9 - Logística de distribuição com as etapas de produção, distribuição, varejo, e consumidores.

Fonte: Sindicom, 2007

As bases primárias se caracterizam por serem supridas a partir das refinarias, enquanto as bases secundárias são abastecidas a partir das bases primárias. Em alguns casos, produtos refinados importados são encaminhados diretamente, ou via terminais de armazenagem, para as bases primárias. Bases primárias e secundárias são o âmbito de atuação das empresas distribuidoras de derivados de petróleo. A partir delas é que o mercado automotivo, garagens de transportadoras, grandes clientes industriais e agrícolas são abastecidos. Em alguns casos os clientes industriais fazem importação direta de produtos.

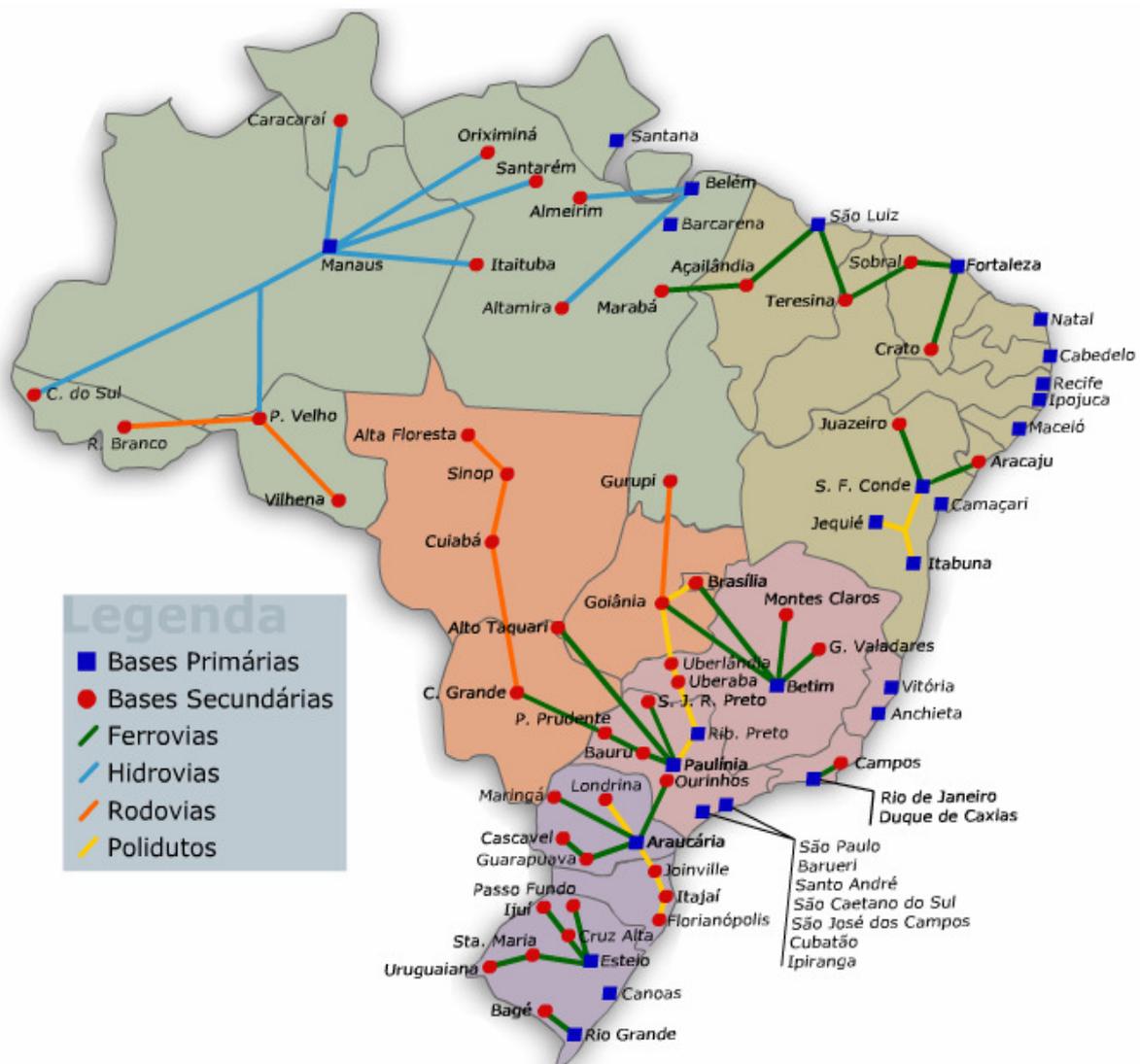


Figura 10 - O sistema logístico com as bases primárias e secundárias

Fonte: Sindicom, 2007

3.1.2 Os Produtos derivados do Petróleo

As refinarias da Petrobrás processam o petróleo de produção própria e/ou importado e produzem diversos grupos de derivados. O gráfico 1 mostra a produção nacional de derivados em 2002, segundo os principais grupos de produto.

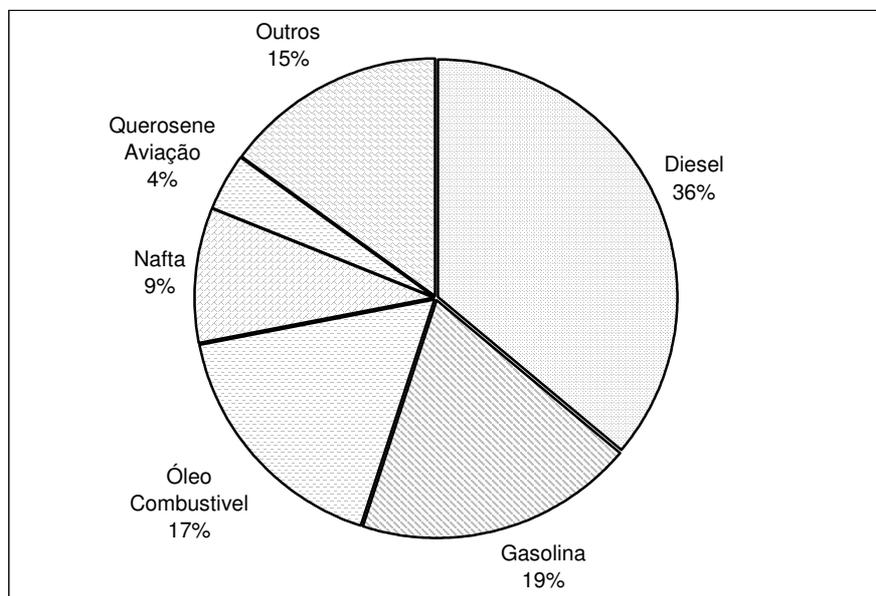


Gráfico 1 - Produção brasileira de derivados de petróleo - 2002

Fonte: Petrobras, 2003

A característica mais relevante no manuseio dos derivados do petróleo é o fato de serem produtos perigosos. Tanto no armazenamento quanto no transporte são necessários cuidados especiais. Produto perigoso é aquele que representa risco para saúde de pessoas, para a segurança pública ou para o meio ambiente. Tanto os derivados de petróleo e álcoois, quanto os produtos químicos se enquadram nesta definição. Alguns produtos produzidos nas refinarias da Petrobras e respectiva utilização estão relacionados a seguir, no quadro 7.

O risco de acidente está presente ao longo de todo o processo logístico que envolve manipulação e transporte de produtos perigosos. Existe legislação específica sobre os

cuidados a serem tomados no transporte rodoviário, ferroviário, marítimo, fluvial, lacustre ou por duto.

Produto	Utilização
Eteno e propeno	Petroquímica
Gasolinas	Combustível automotivo
Naftas para petroquímica	Petroquímica
Hexano comercial	Petroquímica extração de óleos
Tolueno e Xilenos	Petroquímica e solventes
Óleo diesel	Combustível para ônibus, caminhões, etc.
Lubrificantes básicos	Lubrificantes de máquinas e motores

Quadro 7 - Produtos refinados e respectiva utilização

Fonte: Adaptado da USP, 2003

A legislação também aponta os cuidados no uso, manuseio e estoque em refinarias, pólos petroquímicos, indústrias consumidoras, bases de distribuição, instalações fixas em portos aeroportos, e nos depósitos de resíduos, rejeitos ou restos. A Portaria N° 204/97 do Ministério dos Transportes e NBR 7500 da ABNT, revisada em março de 2000, classifica os derivados de petróleo como classe 3, líquidos inflamáveis.

Acidentes com produtos perigosos ocorrem quando há perda de controle sobre o risco, resultando em extravasamento, causando danos humanos, materiais e ambientais. Os acidentes com produtos perigosos variam em função do tipo, quantidade e características do produto.

3.2 O Setor Petroquímico

O setor Petroquímico transforma produtos originados do refino de petróleo e do gás natural em bens de consumo e bens industriais plásticos. Essa indústria está dividida em fases conforme figura 11. Os produtores de primeira geração fracionam a nafta ou o gás natural para obter produtos petroquímicos básicos. Os produtores de segunda geração através de unidades de craqueamento geram produtos petroquímicos intermediários ou finais. Os produtores de terceira geração fazem os produtos para uso do consumidor final.

No Brasil existem três pólos petroquímicos; Pólo Nordeste localizado em Camaçari na Bahia, o pólo Sul localizado em Triunfo no Rio Grande do Sul e o pólo Sudeste que possui empresas de primeira e segunda geração distribuídas no Estado de São Paulo e Rio de Janeiro (O GLOBO, 2007).



Figura 11 – O setor petroquímico

Fonte: Adaptado de O GLOBO, 2007

As empresas de primeira e segunda geração no Estado do Rio de Janeiro são as seguintes:

- Rio Polímeros (Riopol) localizada em Duque de Caxias, com primeira e segunda geração, tem unidades de craqueamento que transformam etano, nafta, gasóleos e propano em eteno e propeno e na segunda geração são produzidas as resinas: polietileno, PVC, polipropileno e outros. Estrutura societária: 33,3 % Unipar, 33,3% Suzano, 16,7% Petroquisa, 16,7% BNDES. Após a compra da Suzano Petroquímica, a participação da Petroquisa poderá chegar a 50%.
- COMPERJ ainda no projeto, com primeira e segunda geração. Estrutura societária: Petroquisa, Ultra e BNDES integrarão a sociedade, mas é possível que outros parceiros privados participem.

- Suzano Petroquímica localizada em Duque de Caxias com segunda geração. Estrutura societária: 76% Suzano, 3% Previ, 21% outros acionistas. Após a compra da Suzano Petroquímica, a Petroquisa vai controlar integralmente a empresa.

A entrada em operação da Rio Polímeros em Duque de Caxias em 2005, passou a disponibilizar anualmente 540 mil toneladas do material. O pólo do Sudeste tem capacidade de produzir anualmente, 1,8 milhões de toneladas de polietileno e os pólos do Sul e do Nordeste tem capacidade para produzir juntos 1,8 milhões de toneladas de polietileno (O GLOBO, 2007).

3.3 Os Transformadores de Terceira Geração – Produtores de Embalagens Plásticas

Os transformadores de terceira geração são as empresas que produzem produtos plásticos a partir das resinas produzidas nas empresas petroquímicas.

Durante a década de 90 a taxa acumulada de crescimento do PEAD se aproximava de 200%. No período de 2004 /2005 esse aumento foi de 7 % de 216 mil toneladas em 2004 para 231 mil toneladas em 2005. Dados do Sindicato das Indústrias de Resinas Plásticas – SIRESP – mostram um consumo per capita de termoplástico da ordem de 25Kg/hab /ano. Especialistas estimam que o mercado de embalagens vai crescer em decorrência da mudança de hábitos. A previsão é de que em cinco anos o consumo per capita de resinas termoplásticas atinja a marca de 35 kg / hab / ano e que 48% sejam destinadas às embalagens (SIRESP, 2006).

3.3.1 Plásticos

O setor de embalagens para alimentos e bebidas vem se destacando pela utilização crescente dos plásticos, em função de suas excelentes características, entre elas: transparência, resistência, leveza e atoxidade.

O Polietileno de Alta Densidade (PEAD) é um exemplo de termoplástico que é utilizado nos seguintes produtos: embalagens para óleos lubrificantes, embalagens para detergentes, sacolas de supermercados, garrafeiras, tampas, tambores para tintas, potes, utilidades domésticas, etc.,conforme figura 12



Figura 12 – Tipos de Embalagens de PEAD (Polietileno de alta densidade)

Fonte: Plastivida, 2007

Os plásticos são classificados em termoplásticos e termofixos. A classificação dos polímeros, suas características e exemplos são apresentados no quadro 8.

Classificação	Características	Exemplos
Termoplásticos	São plásticos que não sofrem alterações em sua estrutura química durante o aquecimento e que após o resfriamento podem ser novamente moldados.	Polipropileno (PP), Polietileno de Alta Densidade (PEAD), Polietileno de Baixa densidade, Polietileno tereftalato (PET), Poliestireno (PS), Policloreto de Vinila(PVC)
Termofixos	São aqueles que uma vez moldados não podem ser fundidos e remoldados novamente, não são recicláveis mecanicamente.	Baquelite, Poliuretanos (PU) , Poliacetato de Etileno Vinil (EVA), Poliésteres, resinas fenólicas, etc.

Quadro 8 - Classificação dos polímeros, suas características e exemplos

Fonte: Ambiente Brasil, 2006

Os termoplásticos, são plásticos que não sofrem alterações em sua estrutura química durante o aquecimento e após o resfriamento podem ser novamente moldados. São utilizados em quase todos os setores da economia, tais como: construção civil, agrícola e alimentos. Os plásticos estão presentes nos mais diferentes produtos, a exemplo dos geossintéticos, utilizados na drenagem e no controle de erosão e reforço do solo de aterros sanitários.

As características mais significativas desse tipo de polietileno são: baixo custo, elevada resistência química a solventes, baixo coeficiente de atrito, maciez, flexibilidade, facilidade de processamento, excelentes propriedades isolantes, baixa permeabilidade à água, não toxidez e ausência de odor.

Algumas destas características que fazem deste termoplástico um dos mais resistentes e mais difundidos comercialmente também é um dos maiores problemas para o meio ambiente. Essas características que agregam valor ao produto são também as que têm impacto negativo no ciclo de depuração natural, visto que estas matérias se degradam muito lentamente, se acumulando no meio ambiente, o tempo de biodegradação é superior a cem anos.

Com a crescente utilização de embalagens plásticas nos vários segmentos de mercado, as distribuidoras de derivados de petróleo, também avançaram nesta direção substituindo as embalagens de papelão/aço na década de 1980 por embalagens plásticas.

Segundo o CETEA - Centro de Tecnologia da Embalagem, as embalagens plásticas trazem uma série de vantagens para a economia do país e para o consumidor final. Estas são algumas das principais conclusões do parecer técnico sobre embalagens:

Os óleos comestíveis, quando mantidos em embalagens plásticas, são protegidos da oxidação e mantêm seu odor e sabor; o café torrado e moído estende sua vida útil; os iogurtes e produtos lácteos acondicionados em embalagens plásticas não sofrem contaminação; os agrotóxicos, raticidas, inseticidas, soda cáustica e produtos assemelhados não oferecem perigo aos consumidores e ao meio ambiente quando se encontram nas embalagens; os alimentos esterilizados como conservas e doces em calda também são protegidos; os produtos hospitalares esterilizados como soro, sangue e alimentação parenteral são protegidos; as embalagens plásticas podem ser reprocessadas mais de uma vez, o que poupa energia, recursos naturais e evita desperdício no descarte em aterros sanitários e lixões. Graças ao seu potencial energético, podem substituir outras fontes de energia e ao reciclar as embalagens plásticas, evitam-se emissões de gases para a atmosfera e reduzem-se os consumos relativos aos processos de extração e beneficiamento de recursos naturais.

Entretanto, considerando o cenário em que a destinação de resíduos sólidos, em geral, constitui um problema mundial, os materiais plásticos se apresentam como um dos vilões. Os plásticos típicos não são biodegradáveis e se configuram por enormes volumes de detritos, apesar de representarem uma pequena fatia do peso dos lixos municipais, o seu volume ser de um quinto de todo o lixo (4% a 7% em massa ocupando 15 a 20 % do volume do lixo (D'Almeida e Vilhena 2000).

3.4 Fabricantes de óleos lubrificantes

A América do Sul é a região do planeta com maior crescimento na produção de veículos automotores. Só o Brasil tem potencial para crescer sua frota em mais de 60 % nos próximos anos (BRAGA et al, 2005). Este crescimento é um sinalizador do crescimento do consumo de óleos lubrificantes automotivos, do aumento do volume produzido pelas fábricas de óleos lubrificantes e do consumo de polietileno de alta densidade produzido nas petroquímicas. O volume de óleos lubrificantes comercializados em 2004 representou um crescimento de 10% em relação a 2003.

Segundo SINDICOM (2007), no ano de 2004, foram produzidos 946 milhões de litros de óleos lubrificantes pelas distribuidoras filiadas a este sindicato. Deste volume 567 milhões de litros representavam óleos lubrificantes automotivos, que são comercializados nos postos revendedores.

No Estado do Rio de Janeiro, em 2004, foram comercializados 84,1 milhões de litros de óleos lubrificantes, o que representa 9% do mercado nacional (SINDICOM, 2007). Considerando o percentual de 60% referente à parcela de óleos lubrificantes automotivos, conclui-se que 51 milhões de litros de óleos lubrificantes automotivos foram comercializados no Estado do Rio de Janeiro em 2004.

Considerando que as distribuidoras envasam 70 % do volume de óleos lubrificantes automotivos em embalagem plástica de 1 litro, e como cada embalagem pesa 50 gramas, conclui-se que cerca de 1.800 toneladas de polietileno de alta densidade foram utilizadas nas embalagens plásticas de óleos lubrificantes automotivos de 1 litro, no Estado do Rio de Janeiro, em 2004.

Com base nestes dados tem-se uma idéia da quantidade de PEAD pós-uso, disponibilizado em 2004 no Estado do Rio de Janeiro, cerca de 1.800 toneladas. Entretanto a

quantidade real é 15 % maior pois a base de cálculo utilizada foram os dados do Sindicom que representavam na época 85% do mercado. A quantidade de PEAD utilizada na fabricação de embalagens plásticas de 1 litro alcançou 2.100 toneladas em 2004. Esta é a quantidade de PEAD que precisa ter uma destinação final ambientalmente adequada no Estado do Rio de Janeiro.

Em 2006 o mercado de lubrificantes no país alcançou 1,2 bilhões de litros com faturamento de R\$ 4,5 bilhões anuais. Existem 292 fabricantes de óleos lubrificantes cadastrados na ANP que movimentam 1,2 bilhões de litros de óleos lubrificantes anualmente. Já o SINDICOM contabiliza 280 empresas fabricantes de óleos lubrificantes. As empresas filiadas ao SINDICOM, detêm cerca de 80 % do mercado de lubrificantes. As pequenas e médias empresas, que tinham 14,7% do mercado em 2000, alcançaram 20 % em 2006 (O GLOBO , 2006).

Na figura 13 é apresentado o *market-share* das companhias filiadas ao Sindicom.

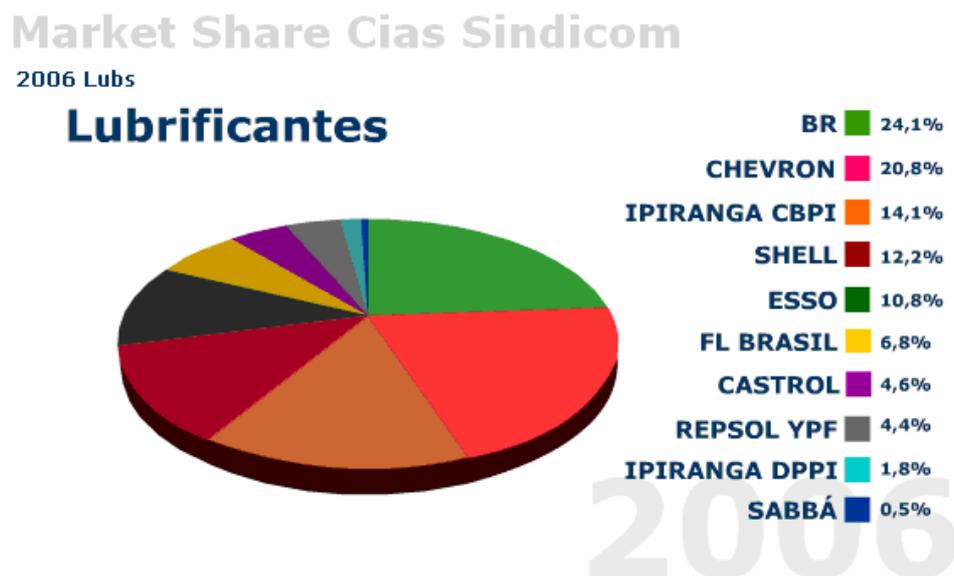


Figura 13 - Market Share companhias filiadas ao SINDICOM

Fonte: Sindicom, 2007

Para os fabricantes de veículos automotivos, perdas de 500 ml a um litro a cada mil quilômetros são aceitáveis (O GLOBO, 2006).

Os óleos lubrificantes são produzidos pela mistura de óleos minerais com aditivos específicos para aumentar a eficiência da lubrificação ou conferir características específicas às

diversas aplicações pretendidas. Os aditivos mais empregados são: os antioxidantes, dispersantes, antiespumantes, melhoradores do índice de viscosidade e antidesgaste entre outros. Estes aditivos diferenciam as aplicações dos óleos lubrificantes.

Para entender o que as diferenças significam, é preciso saber interpretar as informações nas embalagens dos óleos lubrificantes. Na sigla SJ 20W 50, as duas primeiras letras se referem às normas do API (*American Petroleum Institute*). O “S” significa que o óleo é para motor a gasolina, álcool ou GNV (nos motores a diesel, usa-se a letra “C”). O “j” é a classificação que determina a limpeza, proteção e resistência á oxidação. Quanto maior a gradação em ordem alfabética, mais evoluído é o produto. Hoje existem diversos óleos SL e os SM começam a chegar ao mercado.

Os números dizem respeito à viscosidade, que é a capacidade que o óleo tem de fluir entre as partes móveis do motor. A sigla SAE que antecede os algarismos é referência à *Society of Automotive Engineers*, Sociedade de Engenheiros Automotivos, órgão que desenvolveu os padrões de medição. Os óleos multiviscosos compensam a diferença de temperatura, sendo mais fluídos quando o motor está frio (o W é de *winter, inverno em inglês*).

Á medida que a temperatura aumenta, os aditivos multiviscosos se encarregam de adequar a viscosidade às características ideais naquele momento, atingindo o valor representado pelo número que aparece após o “W”. Isso significa que a característica de uso mantém-se homogênea, pois todo óleo tende a “afinar” conforme a temperatura aumenta. Um lubrificante 20 W 50, quando aquecido, não perderá poder de lubrificação e nem ficará fluido em demasia, o que exporia as partes metálicas ao atrito. Além disso, o motor é preservado nas partidas à frio (O GLOBO, 2006).

Produtores	Pontos de distribuição e comercialização
122	34.227 Postos revendedores
	60.000 Lojas de Autopeças
	3.000 Hiper e Supermercados
	2.000 Concessionários
	1.000 Revendedores Atacadistas
	7.000 Lojas Especializadas
	140.000 Oficinas Mecânicas

Quadro 9 - Abastecimento de óleos lubrificantes a partir dos dados de mercado

Fonte: Sindicom, 2006

Após o processo de fabricação e envasamento, os óleos lubrificantes são distribuídos a partir das fábricas e dos depósitos, para distribuidores, atacadistas e revendedores que comercializam os óleos lubrificantes através de postos revendedores de combustíveis e nos pontos de troca de óleos. A logística de abastecimento é apresentada no quadro 9.

3.5 Postos revendedores de combustível

Os postos revendedores de combustíveis estão distribuídos pelo país, nos centros urbanos, no meio rural, nas estradas e até nos locais com população de atividades econômicas mínimas e representam hoje uma importante atividade para a economia nacional. Existiam 34.300 Postos Revendedores de Combustíveis instalados no país em 2007, conforme registros na ANP (2007). Cabe destacar que somente em 2.000 a atividade de posto revendedor foi considerada como potencialmente poluidora através da Resolução nº 273 do CONAMA.

O Rio Grande do Sul saiu na frente dos demais estados brasileiros, com a Portaria SEMA/FEPAM/Nº 001/2003, a qual aprova os procedimentos para licenciamento das atividades de recebimento, armazenamento e destinação final das embalagens de óleos lubrificantes, nos termos do artigo 14 do decreto estadual Nº 38356, de 01/04/1998, que regulamenta a Lei Estadual Nº 9921, de 27/07/1993. Em 09/08/2004 a FEPAM entregou a Licença de Instalação do sistema de coleta, recebimento, acondicionamento, controle, redução de volume, armazenamento temporário e destinação final dos recipientes para o Consórcio coordenado pelo SINDICOM, para o maior projeto de reciclagem de embalagens de óleos lubrificantes do país. A meta é que seja tratadas duas mil toneladas dentro de um ano e meio no Rio Grande do Sul.

3.5.1 Impactos Ambientais decorrentes da atividade de troca de óleo lubrificante

Os impactos ambientais oriundos das atividades da troca de óleos lubrificantes nos postos revendedores de combustível, a metodologia de avaliação dos impactos ambientais

provenientes das atividades e a identificação/avaliação dos riscos de segurança e conservação ambiental associadas às atividades operacionais e as instalações precisam ser analisados.

O resíduo plástico das embalagens pós-uso não está indo para os lixões e aterros como se imagina, mas está sendo reciclado de maneira convencional como os demais plásticos não contaminados, e dessa maneira contaminando os efluentes líquidos com óleo lubrificante residual (AMBIENTE BRASIL, 2006).

A atividade de troca de óleo lubrificante gera resíduos que podem ocasionar impactos no meio ambiente se não forem tomadas às devidas precauções. Estes resíduos são o óleo lubrificante usado e as embalagens utilizadas com resíduo de óleo lubrificante aderido as paredes das embalagens.

O óleo lubrificante usado, originário do centro de lubrificação e da troca de óleo na pista, é recolhido e armazenado em tanque enterrado para ser posteriormente vendido para re-refinadoras. A ANP publicou a Portaria 127 de 30/12/1999, que regulamenta a coleta de óleo lubrificante usado pelos fabricantes, em todo o território nacional. Esta portaria estabelece também os critérios mínimos de volume a ser coletado ao longo dos anos. O problema está na referência à média anual, em função do volume vendido no país, fazendo com que as coletas geralmente se concentrem nos estados de maior demanda por óleo lubrificante. Sendo assim, em alguns estados brasileiros ainda não se consegue coletar o óleo lubrificante usado, sendo este utilizado como subproduto de outras atividades ou descartados no meio ambiente via lixões, aterros, rios, canais e até galerias de rede pública de águas pluviais. O CONAMA também publicou a Resolução nº 362 de 23/06/2001, em que obriga que todo óleo lubrificante usado seja obrigatoriamente reciclado através das empresas de reciclagem de óleo. Essas empresas possuem tecnologia para remover as impurezas do óleo usado e transformá-lo em óleo básico, matéria-prima para fabricar óleos lubrificantes.

A disposição de óleo usado em re-refinadoras já se encontra legalizada e com procedimentos padronizados. Os impactos ambientais nos postos são mínimos, considerando que as instalações dos mesmos são impermeáveis e as atividades de troca e coleta de óleo lubrificante são bem segregadas, não representando grande impacto no local do posto. Os óleos recolhidos das Caixas Separadoras de Óleos dos postos revendedores têm o mesmo destino dos óleos lubrificantes, ou seja, são coletados pelas re-refinadoras.

Conforme dados do SINDICOM, a coleta de óleo usado no país já representa mais de 30% do volume de lubrificantes vendido. O óleo usado possui um pequeno valor de mercado e, quando não é coletado, o posto vende para ser utilizado na área rural como: combustível,

protetor de madeira e até para combater vetores de doenças transmissíveis pela água (SHAMÁ, 2005).

As embalagens plásticas pós-uso, originárias da troca de óleo lubrificante, precisam ser coletadas e armazenadas para reciclagem ou reuso. Os locais de troca de óleo (postos revendedores de combustíveis, centros de troca, concessionárias de veículos, etc.), descartam diariamente para o meio ambiente frascos plásticos de Polietileno de Alta Densidade (PEAD), pós-consumo, contaminados com óleo lubrificante. Embora a legislação determine os procedimentos de descarte, falta infra-estrutura em grande parte do país. As empresas recicladoras oferecem soluções para este tipo de resíduo nos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Paraná e Bahia, o que dificulta e encarece o envio de materiais acumulados por postos de regiões mais distantes (RAMALHO, 2006).

O óleo residual, contido nestes frascos, aumenta o índice de fluidez do plástico, dificultando o processo de reciclagem, prejudicando a qualidade dos artefatos reciclados produzidos, devido à deformidade e a presença de odor de óleo. Para evitar estes problemas, é necessário desenvolver tecnologia para a remoção do óleo e para o tratamento dos efluentes gerados no processo de reciclagem (RAMALHO, 2006).

Quando a coleta não é feita seletivamente nos postos revendedores de combustível, ocorre uma perda no processo, pois as embalagens plásticas contaminadas com óleo lubrificante automotivo são misturadas com outras embalagens plásticas não contaminadas, prática esta que precisa ser descontinuada. A ausência de um processo de descontaminação, até há pouco tempo, e a falta de consciência ambiental, faz com que alguns recicladores processem os frascos contaminados com óleo, misturados aos frascos não contaminados.

A parcela não coletada (mais volumosa) é enviada para as áreas de destinação de lixo, juntamente com o lixo urbano, reduzindo a vida útil daquelas áreas, pois o tempo de biodegradação do PEAD é superior a 100 anos. Além da perda do PEAD, o descarte destas embalagens no meio ambiente é também preocupante, pelo potencial de contaminação dos recursos hídricos, causado pelo óleo contido nestas embalagens. O óleo despejado nas águas consome oxigênio no processo de biodegradação e dificulta à passagem de luz, comprometendo desta forma a sobrevivência das espécies aquáticas. Testes de extração de óleo lubrificante por hexano, realizados em frascos de um litro, pós-consumo, revelaram a presença de 1% (em massa) de óleo residual (valor médio) por frasco (PIRES, 2006).

É preciso que as embalagens plásticas pós-uso de óleos lubrificantes sejam coletadas, armazenadas em local apropriado nos postos revendedores de combustível, para permitir o

escoamento de óleo lubrificante residual, e transportadas adequadamente para as cooperativas que, após beneficiamento encaminham para os recicladores.

O teor de óleo que resta nas embalagens tem importância na caracterização do resíduo gerado. Esse teor permite diferentes classificações do resíduo, ou seja, o frasco de PEAD com óleo lubrificante, quando observadas as categorias definidas na Norma Brasileira NBR 10.004. Essa norma define três classes de resíduo (I, II A, IIB), considerando o potencial de contaminação do ambiente. Quantidades maiores de óleo residual farão com que o conjunto frasco de PEAD mais resíduo de óleo seja considerado rejeito “Perigoso” – Classe I, determinando características mais rígidas em seu transporte e destinação.

Os consumidores também podem fazer a troca de óleo de seus carros nos seguintes locais: postos de revenda de combustível, centro de trocas, concessionárias de veículos, residências e garagens de edifícios. O destino das embalagens nos três últimos casos será provavelmente a área destinada ao lixo urbano.

O processo de controle das embalagens plásticas de óleos lubrificantes até o descarte tem várias etapas, requerendo, portanto, a participação de todas as partes interessadas para se obter um acordo adequado operacionalmente, ambientalmente e financeiramente.

Para as embalagens do óleo lubrificante, existem leis específicas nos Estados do Rio Grande do Sul e do Rio de Janeiro. Nesses estados, o processo de coleta das embalagens começou a ser implementado em 2003 e 2005 respectivamente, mas ainda representa menos de 30% de todas as embalagens vendidas. Não havendo a coleta de embalagens, essas são descartadas das mais variadas formas: nos lixões, nos aterros sanitários, via lixos domésticos, nos rios, canais e até mesmo nas galerias da rede pública de águas pluviais.

A implantação de medidas de controle ambiental pelos postos é que permitirá solucionar esta situação na sua origem. Isto certamente representa um gasto a ser arcado pelo proprietário do posto ou pela distribuidora. Assim, estes só terão interesse em realizar tais gastos se houver exigência legal ou de partes interessadas relevantes, tais como: franqueador, comunidade do entorno, clientes, fornecedores e organismos financiadores, dentre outros; ou se ele perceber que os danos ambientais provocados no presente poderão resultar em volume de gastos maiores no futuro. As atividades do serviço de troca de óleo nos postos revendedores de combustível possuem potencial de provocar danos ambientais, mostrado no quadro 10

Atividade	Incidente	Forma do incidente	Causa	Impacto
Troca de óleo lubrificante	Derrame de produto	Acidental súbito	Danos nas embalagens Operação inadequada	No solo e águas superficiais e subterrâneas
	Vazamento de resíduos	Crônico gradual	Disposição inadequada: <ul style="list-style-type: none"> • óleo usado • filtro de óleo • embalagens pós-uso 	

Quadro 10 – Atividade de troca de óleo lubrificante e o impacto ambiental

Fonte: Shell, 1999

Como o mercado de venda de lubrificantes é bastante competitivo, possivelmente o pequeno empresário do posto revendedor de combustível procura apenas atender aos requisitos legais para reduzir ou prevenir os impactos ambientais da sua atividade e, ainda assim, quando pressionado pelas autoridades ou sociedade, conforme quadro 11.

Impacto ambiental	Solo, águas superficiais e águas subterrâneas distantes do posto provocadas por disposição inadequada de resíduos.
Atividade de adequação e controle	Disposição adequada de resíduos: <ul style="list-style-type: none"> • Óleos usados • Filtros de óleo • Embalagens vazias com resíduo de óleo lubrificante • A própria embalagem plástica pós-uso
Externalidade evitada	Contaminação do solo exterior ao posto em lixões e aterros sanitários. Contaminações das águas superficiais pelas embalagens provocando assoreamento e enchentes de rios e canais.

Quadro 11 – Impacto ambiental e atividade de adequação e controle

Fonte: Shell, 1999

Os impactos ambientais provenientes de um posto revendedor de combustível que comercialize óleos lubrificantes estarão relacionados aos óleos usados e as embalagens pós-uso. Entretanto esses impactos podem ser controlados e/ou evitados, desde que sejam:

- implantados procedimentos operacionais simples
- adquiridos equipamentos adequados com foco na eficiência operacional
- capacitados os operadores sobre seu impacto no desempenho ambiental e operacional, não provocando incidentes.

Dentro deste contexto, o operador do posto revendedor de combustível, quando analisa investimentos em meio ambiente, terá como fatores limitativos:

- os impactos que um sistema de gestão ambiental pode exercer sobre o preço final de venda dos lubrificantes em um mercado muito competitivo;
- a dificuldade em perceber quais as vantagens e benefícios que um sistema de gestão ambiental adequado ao seu negócio pode proporcionar

A avaliação ambiental dos impactos ao meio ambiente provocados pelo posto revendedor de combustível, define quais medidas de mitigação deverão ser adotadas com o intuito de recuperar ou aproximar o meio ambiente afetado às condições originais. A avaliação financeira dos impactos ambientais poderá ser feita em três etapas, conforme apresentado no quadro 12.

Etapas	Descrição
Primeira	Identificação dos impactos ambientais da atividade operacional considerando a análise de risco realizada.
Segunda	Identificação e valoração dos custos de controle (gastos internos), necessários para evitar os danos ambientais causados como consequência dos impactos ambientais provocados pela atividade operacional normal e acidental do posto revendedor de combustível.
Terceira	Identificação e valoração dos benefícios obtidos ao se evitar as externalidades provocadas pelos danos ambientais e outros gastos e despesas do posto revendedor de combustível provocados pela atividade operacional.

Quadro 12 - Avaliação financeira dos impactos ambientais

Fonte: Shell, 1999

No caso de coleta de embalagens de óleos lubrificantes e de outros produtos, apenas os Estados do Rio de Janeiro e do Rio Grande do Sul possuem legislações específicas sobre o assunto. Mesmo nesses estados, o volume de embalagens coletadas pelos fabricantes representa menos que 30% do volume fabricado (SCHAMÁ, 2005).

Na realidade, os custos decorrentes do dano ambiental são outra externalidade, em que a sociedade assume os custos dos danos através do governo, quando este se responsabiliza pela limpeza das embalagens jogadas em aterros sanitários, rios, valões esgotos etc. e também pelos gastos com saúde de possíveis pessoas afetadas com a contaminação ambiental, através da rede de saúde pública.

Os responsáveis pelo destino ambientalmente correto das embalagens plásticas de óleos lubrificantes automotivos pós-uso pelo Decreto 40.880 de 3 de agosto de 2007 são os fabricantes e as entidades que o comercializam.

A metodologia para avaliação dos impactos ambientais provenientes da atividade pode ser feita a partir do levantamento de informações disponíveis na ISO 14001 e *Health, Safety and Environmental Management System*, que ajuda a identificar os potenciais impactos ambientais provenientes das atividades nos postos revendedores de combustíveis.

As metodologias de avaliação qualitativa adotada pelo Grupo Shell, “*Risk Assessment Matrix Guideline (1999)*”, “*Risk Based Corrective Action (1999)*” e “*Hazard and Effects Management Process (1999)*” permitiram desenvolver uma Matriz de Riscos específica para o presente estudo. Através da análise do quadro 9, pode-se resumir os principais agentes geradores de impactos ambientais (incidentes) decorrentes da atividade de um posto revendedor de combustíveis durante a de troca de óleos lubrificantes e o descarte de embalagens plásticas pós-uso. A análise das conseqüências das atividades de troca de óleos lubrificantes *versus* a probabilidade de ocorrência, permite obter a classificação dos níveis de potenciais riscos desses incidentes, conforme segue:

- vazamento de óleos lubrificantes usados
- vazamento residual de óleos lubrificantes das embalagens pós-uso
- descarte das embalagens plásticas pós-uso

Os três incidentes geradores de impactos acima descritos podem acontecer de forma intermitente ou contínua, acumulando quantidade de óleo no meio ambiente. A matriz de riscos dos incidentes foi utilizada para classificar os riscos no local do posto revendedor de combustíveis, conforme quadros 13,14 e 15 .

Conseqüência				Probabilidade				Risco
	Pessoas	Meio ambiente	Comercial	A	B	C	D	Tipo
0- Nenhuma								Baixo
1- Pequena								Baixo
2- Média								Médio
3- Grande								Alto

Quadro 13 – Matriz de Riscos para as atividades

Fonte : Shell, 1999

Níveis	0	1	2	3
Conseqüência	Nenhuma	Pequena	Média	Grande
Pessoas	Nenhuma lesão	Lesão leve	Lesão media	Lesão grave
Meio Ambiente	Nenhum efeito	Efeito leve	Efeito pequeno	Efeito localizado
Comercial	Nenhum impacto	Impacto leve	Impacto limitado	Impacto considerável

Quadro 14- Conseqüências e definições de critérios

Fonte: Shell, 1999

O grau de probabilidade de acontecer o incidente pode variar de A até D em razão da frequência com que ocorre. Devido às características do processo, o posto revendedor de combustível executa a atividade de troca de óleos lubrificantes várias vezes por dia.

Probabilidade	Definições dos Critérios
A	Acontecem algumas vezes ao longo de toda a existência do PRC
B	Acontecem algumas vezes por ano no PRC
C	Acontecem algumas vezes por mês no PRC.
D	Acontecem algumas por dia no PRC

Quadro 15- Probabilidade: definição dos critérios

Fonte: Shell, 1999

O uso da metodologia “*Hazard and Effects Managemet Process*” serve para Identificar e avaliar os riscos de SMS associada às operações e instalações de postos revendedores de combustíveis e permite identificar as principais tarefas da atividade em termos de;

- risco e ameaças
- eventos principais
- conseqüências
- escalada das conseqüências
- classificação do risco
- barreiras/ recuperação
- classificação do risco com barreiras
- referências em termos de procedimentos, normas, legislação.

Quando se tem um nível de risco baixo, o Sistema de Gestão Ambiental irá propiciar melhorias contínuas no processo operacional do posto revendedor de combustível. Já para a situação de nível de risco médio, o Sistema de Gestão Ambiental fornece mecanismos no sentido de se incorporarem medidas para levar os riscos para o nível baixo. Por fim, havendo riscos de nível alto, a boa prática de gestão classifica esta situação como intolerável, e, portanto, ações imediatas devem ser implementadas para reduzir os riscos a nível mais baixo. O risco é classificado pelo maior grau de severidade entre os danos a pessoas, meio ambiente e à atividade comercial do posto revendedor de combustível.

O posto revendedor poderá receber penalidades do órgão ambiental pertinente devido aos procedimentos de controle previstos em leis e não atendidos, como por exemplo, a exigência legal nos Estados do Rio Grande do Sul e do Rio de Janeiro de que os postos revendedores de combustível destinem as embalagens de óleos lubrificantes pós-uso para processo de coleta e reciclagem.

A gestão desses procedimentos para evitar os passivos ambientais em postos revendedores de combustível deve demandar recursos humanos e financeiros para responder aos questionamentos dos órgãos ambientais e, em certos casos, da própria sociedade sobre a permanência do posto revendedor em continuar a operar. Hoje, a sociedade tem diversos meios para dar permissão a uma empresa para se instalar e operar em determinado local.

3.6 Unidades de recebimento e beneficiamento de embalagens pós-uso: Cooperativas de catadores.

Um sistema integrado de gestão de embalagens de óleos lubrificantes pós-uso deve contemplar todas as fases do ciclo que essas embalagens percorrem, incluindo: a sua geração, coleta, armazenagem e reciclagem. Trata-se portanto, de um sistema complexo, no qual interagem, sob diversas formas, vários agentes.

Em termos ideais, um sistema de gestão de embalagens de óleo lubrificante pós-uso deverá ser capaz de articular aspectos econômicos, sociais e ambientais, através da destinação sustentável e apropriada das embalagens pós-uso e da inclusão social.

Além dos aspectos ambiental, a questão da gestão de embalagens de óleo lubrificante pós-uso tem uma clara conotação social, relacionada sobretudo com a figura do catador . Essa denominação genérica abrange um universo altamente heterogêneo e fragmentado, formado pelos elos mais frágeis, e conseqüentemente pior remunerado, da cadeia produtiva da reciclagem. Fazem parte desse universo, os catadores organizados em cooperativas que recebem o material coletado pelo serviço de coleta e realizam atividades de triagem e pré-beneficiamento.

Dessa forma, é fácil concluir que qualquer tentativa de criação de um modelo de gestão sem a participação dos catadores, não só afetaria negativamente o funcionamento da cadeia de reciclagem como geraria graves problemas do ponto de vista social, Por outro lado, um modelo de gestão, que envolvesse a participação consciente e organizada dos catadores, conteria vantagens significativas, no tocante à sua sustentabilidade social, econômica e ambiental.(GONÇALVES, 2006).

Percebe-se que as questões ligadas à gestão das embalagens plásticas de óleo lubrificante pós-uso formam um sistema complexo no qual múltiplos aspectos interagem e se influenciam reciprocamente. Cabe aos envolvidos criar e implementar as normas e procedimentos de ordenação desse sistema, de forma a compatibilizar e assegurar um tratamento adequado para os fatores ambientais, econômicos e sociais nele envolvidos.

Um instrumento fundamental nesse sentido consiste na formulação de uma política que deve conter diretrizes e balizamentos para a elaboração de planos de gestão. A elaboração da política e dos planos deve ser acompanhada de diálogo com a participação dos diversos atores envolvidos no processo. A partir de diferentes enfoques e formas de atuação, é importante buscar e construir alternativas para uma política sustentável e socialmente justa de

gestão de embalagens plásticas de óleo lubrificante pós-uso. As etapas básicas para a criação de um sistema que permita alcançar os resultados nesta área são: Tecnologia, Organização Social e Gestão Ambiental.

É preciso compreender as necessidades dos diferentes agentes que participam da cadeia produtiva para identificar as oportunidades na área econômica do empreendimento, utilizando os conhecimentos e as tecnologias disponíveis, respeitando os princípios de sustentabilidade ambiental, econômica e social. Alguns dos caminhos podem ser:

- levantamento das fontes de financiamento que contemplem o setor;
- assessoria na aplicação de tecnologias e modelos de gestão;
- elaboração de manuais pedagógicos, enfocando diversos aspectos da gestão tais como a coleta na fonte, tecnologias e procedimentos de reciclagem, segurança e prevenção de acidentes, etc..

Nas unidades de recebimento e armazenagem, as embalagens plásticas de óleo lubrificante pós-uso coletadas nos postos revendedores, são beneficiadas e preparadas para a destinação final que é a reciclagem. Antes desta etapa existe o processo de coleta e transporte dos postos revendedores para as Unidades de Recebimento que é uma etapa estratégica para o sucesso do processo. Após o beneficiamento nas unidades de recebimento e armazenagem as embalagens são transportadas para os recicladores que transformam as embalagens em resinas e posteriormente em bens de consumo e bens industriais plásticos.

3.6.1 As cooperativas e os trabalhadores de materiais recicláveis

Uma característica peculiar do Brasil é a presença de uma classe de trabalhadores de baixa renda que usufruem da atividade de coleta de resíduos recicláveis e acaba por inserir o país entre os maiores recicladores mundiais. Essa parcela da população, de acordo com levantamento do CEMPRE - Compromisso Empresarial para a Reciclagem, representa atualmente cerca de 200 mil trabalhadores clandestinos (1998). Além disso, a maior parte do suprimento de resíduos do setor produtivo é proveniente da atividade de catadores. Dessa forma, a legalização, o incentivo e profissionalização dos catadores pela formação de cooperativas, além de inserir essa parcela da população dentro da sociedade economicamente

ativa, pode contribuir como uma forma de viabilização da coleta seletiva em âmbito nacional.(SANTOS et al, 2004).

Com a extinção de postos de trabalho há uma grande migração de trabalhadores para o mercado informal. Mais de 50% da população economicamente ativa, cerca de 73 milhões de trabalhadores, encontram-se nessa situação. O índice de trabalhadores com carteira assinada nas seis principais regiões do país foi reduzido de 53,7% em 1991 para 43,5% em 2000 (VOCÊ S. A., 2001). A política econômica produziu, em 2003, mais de 1 milhão de desempregados no país. O IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística indicou desemprego aberto nos primeiros dois dígitos da história do país, cerca de 10% da população economicamente ativa neste período.

Ao estudar o mercado informal de trabalho no Estado do Rio de Janeiro, na década de 90, (OLIVEIRA, 2004) mostra que o estado foi marcado por uma elevada concentração populacional em suas áreas urbanas: 96% de seus habitantes vivem em cidades e vilas. Só a região metropolitana da cidade do Rio de Janeiro concentra 76% da população do Estado. Há, do mesmo modo, um grande crescimento do setor de serviços e esvaziamento das atividades industriais. É preciso chamar atenção para o aumento da taxa de desemprego aberto, que teria alcançado no fim da década os valores de 11,6% para o Rio de Janeiro e de 9% para o Brasil. Em 1999, pessoas de 15 a 24 anos respondiam por 41,7% do total de desempregados no estado e por 47,5% no país. E mais, no segundo pólo econômico do Brasil, metade da população ocupada se incorpora à informalidade, tendo sido exatamente os trabalhadores com menor grau de proteção social e baixos níveis de remuneração – empregados sem carteira, trabalhadores por conta própria sem contribuição à Previdência e trabalhadores domésticos – os que apresentam maior crescimento na década de 1990 (RANGEL et al, 2007) .

Uma boa parte dos trabalhadores que ficam fora do mercado formal vão se dedicar à coleta seletiva muitas vezes com pessoas de sua própria família (O GLOBO, 2003). Outros se associam a cooperativas de catadores de material reciclável. A atividade realizada pelo catador é antiga. Entretanto ela só veio a ser reconhecida pela CBO - Classificação Brasileira de Ocupações do Ministério do Trabalho e Emprego em 2002

É importante clarificar as diferenças e semelhanças entre associações e cooperativas mostradas no quadro 16, como base comparativa (MARTINS, 2005)

ASPECTOS	ASSOCIAÇÃO	COOPERATIVA
Conceito básico	Sociedade de pessoas físicas ou jurídicas, sem fins lucrativos.	Sociedade de pessoas com fins econômicos, porém, sem fins lucrativos.
Patrimônio e capital	Seu patrimônio é formado por taxas pagas pelos associados, doações, fundos e reservas. Não possui capital social, o que dificulta a obtenção de financiamentos junto às instituições financeiras.	Possui capital social, facilitando, assim, a obtenção de financiamentos nas instituições financeiras. O capital social é formado por quotas-partes, podendo a cooperativa receber doações, empréstimos e outras formas de capitalização.
Finalidades	Representar e defender os interesses dos associados. Estimular a melhoria técnica, econômica, social e profissional dos associados. Organizar as atividades, de diversas naturezas de seus associados.	Viabilizar e desenvolver atividades de consumo, produção, prestação de serviços, crédito e comercialização, de acordo com os interesses de seus sócios. Atuar no mercado. Formar e capacitar seus integrantes para o trabalho e a vida em comunidade
Legislação	Lei nº 5.764/71 da Constituição Federal (art. 5º, incisos XVII a XXI e art. 174º, §2). Código Civil.	Lei nº 5.764/71 da Constituição Federal (art. 5º, incisos XVII a XXI e art. 174º, §2). Código Civil.
Constituição	Mínimo de duas pessoas.	Mínimo de 20 pessoas físicas
Representação	Pode representar os associados em ações coletivas de seu interesse. São representadas por federações e confederações.	Pode representar os associados em ações coletivas de seu interesse. São representadas pela OCB em nível nacional e pelas OCEs nos estados
Operações	Auxilia no processo de comercialização dos produtos de seus associados. Pode realizar operações financeiras e bancárias usuais.	Realiza plena atividade comercial. Realiza operações financeiras, bancárias e pode candidatar-se a aquisições do Governo Federal
Remuneração	Os dirigentes não são remunerados, mas recebem reembolso das despesas realizadas no desempenho dos cargos	Os dirigentes podem ser remunerados através de pró-labore, sendo o valor definido em assembléia geral.
Recursos financeiros	As sobras das operações entre os associados são aplicadas na própria associação	Após a decisão em assembléia geral, as sobras podem ser divididas entre os associados, de acordo com o volume de negócios de cada um. Destinam-se 10% para o Fundo de Reserva.
Social.	Dissolução definida em assembléia geral ou mediante intervenção judicial realizada pelo Ministério Público.	Definida em assembléia geral ou mediante processo judicial. A assembléia geral deve nomear um liquidante e um conselho fiscal.

Quadro 16 – Comparação entre associações e cooperativas

Fonte: Adaptado de Martins, 2005

As características das cooperativas de trabalhadores (organizações formadas por trabalhadores autônomos ou eventuais) que atendem basicamente aos seguintes requisitos: (GEDIEL, 2006):

- não mantêm nenhum laço de subordinação com outros agentes econômicos como empresas, agenciadores de mão de obra, etc.;
- reúnem trabalhadores que guardam alguma identidade na formação do grupo e na organização do trabalho. A existência dessa identidade é um elemento fundamental para a construção do conceito jurídico de autonomia coletiva, que deve ser à base da regulação dessa espécie de cooperativa;
- não tem finalidade lucrativa, o que significa dizer que todos os ganhos obtidos, que não forem reinvestidos na atividade fim devem ser repartidos entre os membros da cooperativa, de acordo com a sua participação na produção de bens e serviços;
- ser auto-gestionária, o que requer a participação ativa, ainda que em alguns casos, diferenciada, de todos os seus membros, na gestão do empreendimento.

No tocante à natureza da atividade, as cooperativas podem ser classificadas em três grupos: cooperativas de produção fabril ou agrícola, cooperativas de prestação de serviços e cooperativas mistas, que desenvolvem atividades de produção e serviços. As cooperativas que realizam coleta, reciclagem e venda de lixo constituem exemplos de cooperativas mistas.

3.6.2 Associação de trabalhadores de material reciclável.

Durante o desenvolvimento do mestrado foi possível estudar uma associação de catadores no município do Rio de Janeiro. Nesta associação trabalhavam 29 pessoas, sendo dois terços mulheres, que, em sua grande maioria, por não conseguirem inserção no mercado formal de trabalho foram levados a buscar formas ocupacionais alternativas, sem nenhuma proteção prevista nas leis trabalhistas brasileiras (RANGEL et al, 2007).

Nos primeiros contatos percebeu-se que a Associação não era uma cooperativa de material reciclável, mas uma entidade onde as relações de trabalho não se davam dentro dos princípios do cooperativismo. Os trabalhadores, além de não serem cooperativados, não

tinham nenhum outro tipo de contrato formal, não usufruindo, conseqüentemente, de nenhum benefício social previsto por lei (RANGEL et al, 2007).

O galpão tinha uma balança onde eram pesados os materiais separados e um local onde os caminhões despejavam o material coletado. As separadoras ficavam ao seu redor catando e armazenando em grandes sacos, cada um com um material de diferente qualidade. A prensa ficava ao lado do monte. Os entulhos não recicláveis eram empilhados ou depositados em contêineres a espera de serem retirados (RANGEL et al, 2007).

Todas as mulheres trabalhavam na separação e recebiam por produção, em média, R\$ 150,00 por quinzena, ou seja, a metade do que ganhavam os homens. A rotatividade era muito alta. Não tinham carteira assinada, não eram assalariados, não pagavam previdência social, tinham baixo grau de escolaridade, moravam em comunidades de baixa renda, eram em sua maior parte, negros e/ou pardos (73%), cabeças de família (100%), tinham em média trinta e cinco anos e de dois a mais filhos.

As funções na Associação eram diferenciadas. Entre as catadoras três trabalhavam na separação de vidros; as outras separavam recicláveis, como plástico, papel, papelão e alumínio, cada um, dependendo de sua qualidade, com diferentes preços de mercado; três homens na prensagem e no enfardamento faziam a limpeza; um fazia a pesagem; outros três a coleta externa, como ajudantes no caminhão. Nenhum deles usava Equipamentos de Proteção Individual (EPI).

Portanto, para que se use Equipamentos de Proteção Individual e se evite acidentes de trabalho é preciso acabar com o trabalho insalubre, perigoso e penoso. Ou seja, será necessário buscar a regulamentação dessa atividade, com a regularização das relações de trabalho, a duração da jornada de acordo com o definido por lei, a remuneração adequada e a garantia dos benefícios advindos da seguridade social. Em contrapartida à redução do impacto ambiental que os trabalhadores com materiais recicláveis contribuem e a produção de riqueza gerada é necessário à implementação de políticas de melhorias do ambiente onde trabalham por parte das empresas, políticas públicas e governamentais, visando à melhoria das suas condições de existência (RANGEL et al, 2007).

3.6.3 Instrumento regulador do cooperativismo e as dificuldades atuais

O principal instrumento regulador do cooperativismo no Brasil é a Lei 5764 de 1971, conhecida como “Lei das Cooperativas”, encontrando-se defasada face às mudanças ocorridas no campo do cooperativismo nas últimas quatro décadas. Entre outros dispositivos, a Lei 5764/71 dificulta a legalização das cooperativas populares ao estabelecer, como pré-requisito, um mínimo de 20 cooperados (número, que, em geral, excede, a capacidade produtiva e financeira das cooperativas populares, ao menos na sua fase inicial) e impede a livre organização das cooperativas populares (GEDIEL, 2006).

Outro aspecto problemático refere-se à mudança no Artigo 442 da Consolidação das Leis do Trabalho, por meio da introdução de um Parágrafo Único, estabelecendo a inexistência de vínculo empregatício entre a cooperativa e os cooperados. Se por um lado, essa cláusula é condizente com os princípios gerais do cooperativismo, por outro lado ela vem sendo utilizada para a formação de falsas cooperativas (conhecidas como “coopergatos”). Tratam-se na realidade de empresas de intermediação de mão de obra, que assumem o formato jurídico de cooperativas, com o único propósito de evitar o pagamento dos direitos sociais e trabalhistas a seus empregados e com isso ampliar a sua margem de lucro. A compreensível reação às “coopergatos”, tem gerado dificuldades também para as cooperativas autênticas, uma vez que nem sempre é fácil estabelecer uma clara linha divisória entre umas e outras. Desse modo, coloca-se o desafio de encontrar uma fórmula jurídica, capaz de inibir o uso indevido das cooperativas como instrumento de exploração da força de trabalho, sem prejudicar o desenvolvimento do cooperativismo autêntico e de cunho social.(GEDIEL, 2006).

Outras dimensões legais que afetam em particular o cooperativismo popular, referem-se à legislação fiscal e previdenciária. Ao contrário, do que ocorre com as micro e pequenas empresas, que gozam de um tratamento fiscal diferenciado, através do SIMPLES, as cooperativas são tributadas de acordo com um regime único, que pouco se diferencia daqueles aplicados a empresas de maior porte, e que não estabelece distinções entre cooperativas de grande, médio, pequeno ou micro-porte. Isso significa que, apesar de sua clara conotação social, as cooperativas populares são oneradas com uma carga tributária proporcionalmente superior a da maioria das empresas privadas (GEDIEL, 2006).

Situação similar pode ser observada no tocante à legislação previdenciária, que não estabelece distinções entre o valor das contribuições a serem pagas pelas cooperativas e seus cooperados - em particular no caso das cooperativas de serviços - daqueles cobrados das empresas capitalistas. Em consequência disso diversas cooperativas populares não têm tido condições de arcar com os custos previdenciários, o que acarreta problemas de diversas naturezas, tanto para as cooperativas quanto para os cooperados (GEDIEL, 2006).

3.6.4 Resistências ao ingresso num empreendimento solidário

As resistências ao ingresso num empreendimento solidário relacionam-se com a trajetória de trabalho individual e/ou familiar dos catadores e com as suas dificuldades de assimilar os princípios do cooperativismo e do trabalho em equipe. Por outro lado, conforme observado em diversas incubadoras, a remuneração inicial dos integrantes de um empreendimento solidário é muitas vezes inferior à obtida pelo catador individualmente, o que tende a reforçar as resistências ao ingresso nesses empreendimentos ou a gerar o afastamento de alguns integrantes já nos primeiros meses de funcionamento (CULTI et al, 2006).

Outro aspecto relaciona-se com os problemas enfrentados pelas cooperativas e grupos de reciclagem em virtude da falta de capital de giro necessário para equilibrar a lacuna financeira gerada pelas diferenças entre as periodicidades dos pagamentos realizados aos cooperados e aqueles recebidos dos consumidores (CULTI et al, 2006).

Pela própria natureza da atividade, é de fundamental importância que os empreendimentos de coleta e reciclagem estejam integrados com as políticas das empresas, por exemplo, as distribuidoras de óleos lubrificantes. As experiências indicam que essa integração não só é possível, como altamente benéfica tanto para a geração de renda quanto para a melhoria das condições ambientais e sanitárias dos catadores. Apesar de bem-sucedidas, essas experiências não chegaram a se consolidar como políticas permanentes, estando sujeitas a interrupções ou drásticas alterações. Dessa forma, coloca-se a necessidade de criação de normas transparentes e estáveis que regulamentem a participação das cooperativas na gestão ambiental de embalagens plásticas de óleos lubrificantes.

Um último aspecto a ser destacado relaciona-se com os desafios de diferentes dimensões: (CULTI et al, 2006)

- a dimensão tecnológica, envolvendo o desafio de desenvolvimento, adequação e transferência de tecnologias produtivas capazes de elevar a capacidade de agregação de valor e a competitividade dos empreendimentos;
- a dimensão social, inerente às características do grupo-alvo e que demanda a articulação entre uma estratégia voltada à inserção produtiva com iniciativas destinadas à superação de numerosos (e graves) déficits sociais.
- a dimensão institucional, cuja importância deve-se ao fato, já mencionado anteriormente, de que a viabilização dos empreendimentos atuantes nessa área envolve necessariamente a articulação com outros agentes, visando promover a sua inserção em cadeias produtivas e em modelos integrados de gestão ambiental.
- a dimensão gerencial, relacionada com o fornecimento de suporte à gestão de empreendimentos, redes e complexos de cooperativas.

3.6.5 Apoio aos trabalhadores de materiais recicláveis

O apoio do Banco Nacional de Desenvolvimento Social – BNDES ao segmento foi estruturado com base no estudo intitulado “Análise do Custo de Geração de Postos de Trabalho na Economia Urbana para o Segmento dos Catadores de Materiais Recicláveis”- financiado com recursos do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, numa realização do MNCMR - Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis, sob coordenação institucional da OAF/PANGEA e coordenação técnica do Grupo de Estudos de Relações Intersetoriais da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal da Bahia – onde foram tipificadas as cooperativas e as associações de catadores e proposto um módulo de unidade básica de investimentos para cada tipo, de acordo com seu estágio de desenvolvimento, visando a geração de novos postos de trabalho e aumento de eficiência no segmento.

As Cooperativas de catadores de materiais recicláveis, que se enquadrem nos critérios de elegibilidade, enquadramento jurídico e classificação especificados pelo BNDES, estão aptas a solicitarem financiamento ao BNDES.

São considerados investimentos financiáveis:

- implantação, ampliação, recuperação e modernização da infra-estrutura física como: galpões, coberturas para carregamento e descarregamento de fardos, cozinha, vestiários, banheiros, salas de reunião, treinamento e informática etc;
- aquisição de equipamentos para: condicionamento, proteção individual, triagem e enfardamento, armazenamento e estocagem, transporte externo, cozinha, vestiário, banheiro e escritório etc;
- assistência técnica e capacitação dos cooperados etc.

Serão considerados passíveis de apoio todos os projetos que se enquadrarem nos seguintes critérios: Elegibilidade, Enquadramento jurídico, Classificação

Os dois primeiros grupos possuem caráter eliminatório, ou seja, são imprescindíveis para que o projeto seja passível de apoio. O grupo de classificação é dividido em dimensões, por sua vez, desmembradas em indicadores, aos quais é atribuída uma pontuação. Calculada a soma de pontos para cada dimensão e a soma total de pontos dos critérios classificatórios para cada projeto, tem-se o resultado.

Serão passíveis de apoio pelo BNDES os projetos que, além de atenderem aos critérios de elegibilidade e de enquadramento jurídico, obtenham um mínimo de pontos nos critérios classificatórios, conforme quadro 17 a seguir:

Critérios Classificatórios	
Dimensões	Mínimo de Pontos
1 - Articulação com o poder público	2
2 - Gestão	5
3 - Capacitação dos Cooperados	3
4 - Condições de Trabalho	15
5 - Inserção Comercial	2
6 - Procedência de Insumos	3
Total	30

Quadro 17 – Critérios classificatórios

Fonte: adaptado do BNDES

3.7 Reciclagem

Estima-se que diariamente no Brasil sejam produzidas 129 mil toneladas de lixo. Desse total, 40% compõem-se de material reciclável, dos quais apenas 2% são reciclados. Do total reciclado, 40% retornam à cadeia produtiva enquanto que os restantes 60% são consumidos em queima energética. Esses dados indicam que apesar do incremento ocorrido nas atividades de reciclagem no Brasil nos últimos anos, o nível quantitativo dessas atividades corresponde apenas a uma fração mínima do seu potencial. (GONÇALVES, 2006).

Na comunidade europeia (EC), a Diretiva 94/64/EC estabeleceu o prazo de junho de 2001 para que no mínimo 25 % e no máximo 40% em massa das embalagens no lixo fossem recicladas e no mínimo 50% e no máximo 65% fossem recuperadas. Além disso, cada material específico, deverá ter atingido uma taxa de reciclagem mínima de 15%. Novas metas foram traçadas na EC para 2006, onde cada tipo de plástico deve atingir índices de reciclagem de no mínimo 20 % individualmente (SANTOS et al, 2004).

Aproximadamente 70% dos resíduos sólidos estão em aterros sanitários na Europa e EUA. No Japão, esta proporção está em torno de 40%, pois grande parte vai para recuperação de energia, o que reduz o consumo de combustível e gás queimado para geração de energia e permite usar as quantidades economizadas de óleo para produção de plásticos virgens. Comparativamente, a Europa é o continente com maior índice de reciclagem de plásticos, tendo a Alemanha obtido os maiores níveis de reciclagem cerca 32% do total reciclado na Europa (SANTOS et al, 2004).

Para que as metas de índices de reciclagem sejam atingidas, o uso de processos alternativos como pirólise e reciclagem química serão necessários para agregar maior valor a resina reciclada. A abertura e ampliação do mercado do plástico reciclado por meio de novas tecnologias e novos produtos contendo material reciclado também é um dos meios propostos para aumentar os índices de reciclagem dos plásticos.

Independente das peculiaridades regionais, o gerenciamento do resíduo sólido é de fundamental importância para a população mundial e deve ser desenvolvido para que seja um sistema auto-sustentável. A curto e médio prazo há uma tendência a forçar o funcionamento operacional de uma logística reversa por meio de leis específicas e subsídios, a qual em longo prazo deve se tornar rentável.

A criação de taxas para embalagens não recicláveis é um dos meios de promover maiores índices de reciclagem. Esse raciocínio faz parte da logística reversa do retorno da

embalagem final até o reciclador. Dessa forma, a tributação das indústrias por força política tem sido adotada no mundo para que as metas de reciclagem sejam atingidas a curto e médio prazo. A viabilização do sistema de coleta também pode ser favorecida pela inserção de uma política de troca de embalagens por brinquedos, cupons com valor financeiro, ou material esportivo em comunidades carentes (SANTOS et al, 2004).

O Sistema de coleta é um ponto chave, conforme estudos realizados pela “*Task Force*”, associação dos processadores de alimentos e da indústria de plásticos dos EUA, em 1995, quando o custo da coleta do resíduo doméstico era da ordem de US\$ 600 a 1.000 por tonelada. Já na Alemanha, o custo operacional do sistema de coleta de resíduos de embalagens plásticas, DSD (*Dual System Deutschland*), neste mesmo período, chega a 3.000 DM/ton, ou seja, 3 vezes maior que o custo das resinas virgens. Uma vez que a existência de um sistema de coleta de material constitui um primeiro passo para viabilizar atividades recicladoras, a oneração do setor público pode ser evitada tornando o setor produtivo responsável por seus resíduos (SANTOS et al, 2004).

O aumento do preço das resinas plásticas, pressionado pelas constantes flutuações do preço do petróleo no mercado internacional, tem estimulado os transformadores de plásticos a procura de resinas plásticas de menor custo e de boa qualidade. Normalmente o preço do plástico reciclado é 40% mais baixo do que o da resina virgem. Portanto a substituição da resina virgem pela reciclada, trás benefícios de redução de custo e aumento de competitividade. O aumento da oferta de resinas plásticas recicladas, esbarra na escassez de sucata plástica disponível para consumo (PIRES, 2006)

No Brasil, 4% das embalagens plásticas presentes no resíduo sólido urbano são reciclados. Considerando os grandes centros urbanos (São Paulo, Rio de Janeiro, Porto Alegre e Salvador), os índices de reciclagem do material pós-consumo estão entre 9,4% e 19% de acordo com estudo entre 1999 e 2001 feito pela Plastivida (SANTOS et al, 2004).

Dados divulgados pela Plastivida indicam ainda que os "gargalos" para o crescimento da indústria de reciclagem residem na coleta do plástico pós-consumo e no desenvolvimento de novos processos de reciclagem, capazes de processar sucatas plásticas inadequadas para os processos existentes.

A reciclagem de latas de alumínio no Brasil é um exemplo bem sucedido e favorecido pela alta relação peso x volume dessas embalagens. Como as embalagens plásticas são volumosas, esse fator acaba por limitar o crescimento exponencial de seus índices de reciclagem.

Uma iniciativa já implementada no Brasil é a instalação de locais com equipamentos receptores de material reciclável em grandes supermercados, cujo depósito da embalagem equivale a cupons de compra na respectiva loja. Nessa cadeia, a participação do público tem sido sempre requisitada como parte fundamental do sistema de coleta. No entanto, o desenvolvimento sustentável da reciclagem apenas será alcançado, se essa atividade se tornar de modo geral financeiramente rentável.

Particularmente, no Brasil, apesar do estado incipiente do sistema de coleta de material, há a possibilidade de criar um sistema de coleta inovador, eficiente e de baixo custo a partir da centralização dos esforços individuais de catadores. Paralelamente, o comprometimento entre custo de mercado e aplicação é imprescindível para sua viabilização.

Além disso, a flexibilidade à adequação das flutuações de mercado (produção e demanda) e preços são igualmente importantes. Resumidamente, as principais dificuldades inerentes do mercado do plástico reciclado é a ausência de comprometimento entre a demanda e o fornecimento das matérias-primas e o baixo custo das resinas virgens.

A reciclagem no Brasil esbarra no suprimento incerto de matéria-prima, na ociosidade e na falta de logística. Por outro lado, apesar do sistema precário de coleta e disposição dos resíduos sólidos, a necessidade de aumentar a renda familiar dos catadores associada à viabilidade econômica e à questão ambiental favorece as atividades de reciclagem.

A fabricação de plástico reciclado economiza 70% de energia, considerando todo o processo desde a exploração da matéria-prima primária até a formação do produto final. Além disso, se o produto descartado permanecesse no meio ambiente, poderia estar causando maior poluição. Isso pode ser entendido como uma alternativa para as oscilações do mercado abastecedor e também como preservação dos recursos naturais, o que pode reduzir, inclusive, os custos das matérias primas. O plástico reciclado tem infinitas aplicações, tanto nos mercados tradicionais das resinas virgens, quanto em novos mercados (SANTOS et al, 2004).

O preço do petróleo e conseqüentemente das resinas plásticas têm estimulado os transformadores de plástico a procurarem resinas de menor custo e boa qualidade. O preço do plástico reciclado é menor do que a resina virgem e, portanto a substituição da resina virgem pela reciclada, trás benefícios de redução de custo e aumento da competitividade. Entretanto o aumento da oferta de resinas plásticas recicladas esbarra na escassez de sucata plástica adequada disponível para consumo.

No caso do PEAD, propriedades intrínsecas desse polímero ampliam sua disponibilidade ao reprocessamento, com destaque para sua capacidade de suportar repetidos processos de transformação e moldagem e facilidade de uso pós-reciclagem.

A aprovação de leis ambientais, responsabilizando as empresas geradoras pela coleta e destinação dos seus resíduos, resultará num impacto positivo, na oferta de matéria prima para a atividade de reciclagem de plásticos. Nos estados do RJ a lei estadual no. 3369, já regulamentada, responsabiliza as empresas distribuidoras de óleos lubrificantes e aditivo automotivos, pela coleta e destinação ambientalmente adequada das embalagens pós-consumo (PIRES, 2006). A evolução desta lei através dos Decretos 31.819 de 9 de setembro de 2002 e Decreto 40.880 de 3 de agosto de 2007, amplia a responsabilidade para as empresas geradoras e as que comercializam óleos lubrificantes pelo destino ambientalmente correto das embalagens plásticas de óleos lubrificantes automotivos pós-uso.

Um ponto crítico para as legislações locais é a distribuição de responsabilidades pela redução dos resíduos de embalagens plásticas considerando os elementos da cadeia produtiva incluindo os vários atores como; fabricante do produto a ser comercializado, a comercialização e o consumo.

A reciclagem das embalagens plásticas de óleos lubrificantes pós-uso através de um processo ambientalmente limpo resultaria nos seguintes ganhos:

- evitaria que aproximadamente 35 toneladas de óleo lubrificante fossem destinadas anualmente para o meio ambiente no Estado do Rio de Janeiro;
- evitaria que aproximadamente 2.100 toneladas de PEAD fossem destinadas anualmente para o meio ambiente no Estado do Rio de Janeiro;
- geraria empregos diretos reciclando 2.100 toneladas de PEAD que poderiam ser utilizados na fabricação de embalagens plásticas de uso não alimentício ou farmacêutico.

3.7.1 Os processos de reciclagem

O processo de reciclagem é apresentado na figura 14. O início do processo começa com a embalagem usada passando pelos processos até a produção de produtos reciclados. Esta figura apresenta também os resíduos formados no processo de reciclagem e a necessidade de definir um destino ambiental correto para eles.

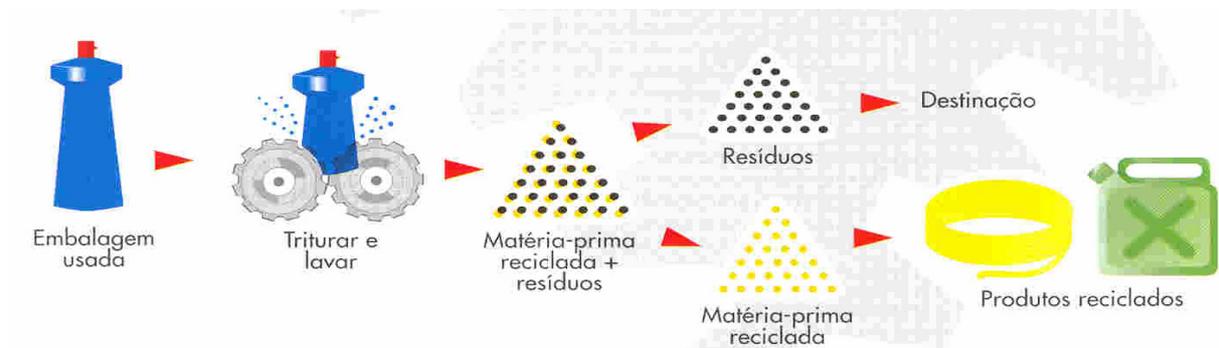


Figura 14 - O processo de reciclagem

Fonte: Plastivida, 2007

3.7.1.1 Reciclagem mecânica

A reciclagem mecânica consiste na conversão dos descartes plásticos pós-consumo em grânulos que podem ser reutilizados na produção de outros produtos, como sacos de lixo, solados, pisos, conduítes, mangueiras, componentes de automóveis, fibras, embalagens não-alimentícias e outros. Este tipo de processo, dividido em etapas, é mostrado na figura 15

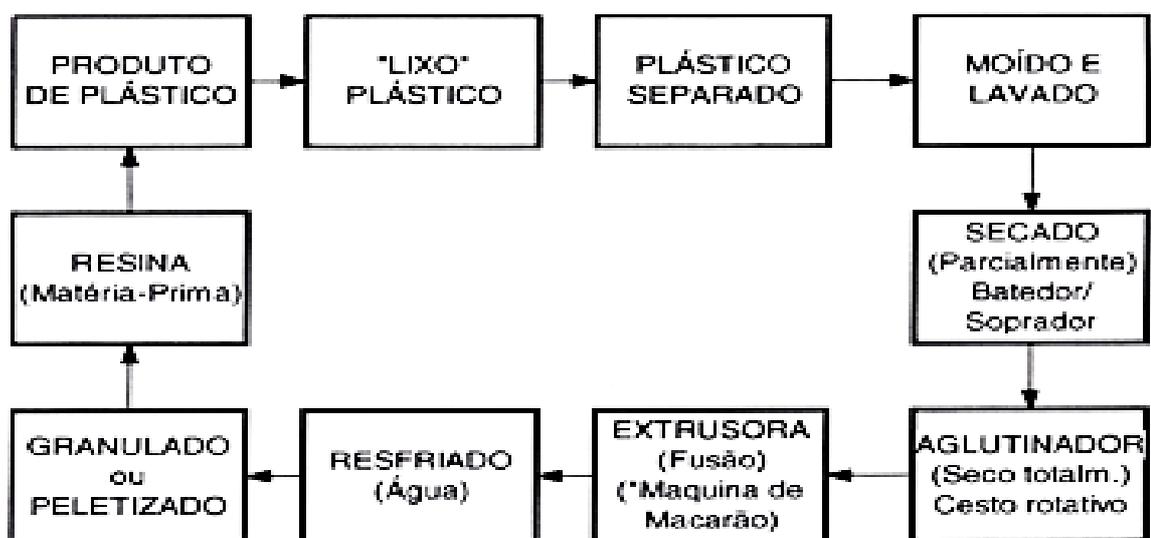


Figura 15 – Demonstração do processo de reciclagem por etapas (loop fechado)

Fonte: Ambiente Brasil, 2006

Separação: Os diferentes tipos de plásticos são separados em uma esteira de acordo com a identificação ou com o aspecto visual. Nesta etapa são separados também rótulos de diferentes materiais e produtos compostos por mais de um tipo de plástico. Por ser uma etapa geralmente manual, a eficiência depende diretamente da prática das pessoas que executam essa tarefa. Outro fator determinante da qualidade é a fonte do material a ser separado.

Moagem: Após a separação dos diferentes tipos de plásticos, estes são moídos e fragmentados em pequenas partes, conforme figura 16.



Figura 16 – Moagem

Fonte: Ambiente Brasil, 2006

Lavagem: Após trituração, o plástico passa por uma etapa de lavagem com água para a retirada dos contaminantes. É necessário que a água de lavagem receba um tratamento para a sua reutilização ou emissão como efluente, conforme figura 17.



Figura 17 – Lavagem

Fonte: Ambiente Brasil, 2006

Aglutinação: Depois da secagem o material é compactado, reduzindo-se assim o volume que será enviado à extrusora. O atrito dos fragmentos contra a parede do equipamento rotativo provoca elevação da temperatura, levando à formação de uma massa plástica. O aglutinador também é utilizado para incorporação de aditivos, como cargas, pigmentos e lubrificantes, conforme figura 18.



Figura 18 – Aglutinação

Fonte: Ambiente Brasil, 2006

Extrusão: A extrusora funde e torna a massa plástica homogênea. Na saída da extrusora, encontra-se o cabeçote, do qual sai um "espaguete" contínuo, que é resfriado com água. Em seguida, o "espaguete" é picotado em um granulador e transformando em *pellet* (grãos plásticos), conforme figura 19. Na figura 20 é apresentada a resina reciclada



Figura 19 – Extrusão

Fonte: Ambiente Brasil, 2006



Figura 20 – Resina reciclada

Fonte: Ambiente Brasil, 2006

3.7.1.2 Reciclagem química

A reciclagem química re-processa plásticos, transformando-os em petroquímicos básicos que servem como matéria-prima em refinarias ou centrais petroquímicas. Seu objetivo

é a recuperação dos componentes químicos individuais para reutilizá-los como produtos químicos ou para a produção de novos plásticos.

Os novos processos desenvolvidos de reciclagem química permitem a reciclagem de misturas de plásticos diferentes, com aceitação de determinado grau de outros contaminantes. Entre os processos de reciclagem química existentes, destacam-se os listados no quadro 18

Processos	Características
Hidrogenação	As cadeias são quebradas mediante o tratamento com hidrogênio e calor, gerando produtos capazes de serem processados em refinarias.
Gaseificação	Os plásticos são aquecidos com ar ou oxigênio, gerando-se gás de síntese contendo monóxido de carbono e hidrogênio
Quimólise	Consiste na quebra parcial ou total dos plásticos em monômeros na presença de Glicol/Metanol e Água
Pirólise	É a quebra das moléculas pela ação do calor na ausência de oxigênio. Este processo gera frações de hidrocarbonetos capazes de serem processados em refinaria.

Quadro 18 - Processos de reciclagem química

Fonte: adaptado de Ambiente Brasil, 2006

3.7.1.3 – Reciclagem energética

É a recuperação da energia contida nos plásticos através de processos térmicos. A reciclagem energética distingue-se da incineração por utilizar os resíduos plásticos como combustível na geração de energia elétrica. Já a simples incineração não reaproveita a energia dos materiais. A energia contida em 1 kg de plástico é equivalente à contida em 1 kg de óleo combustível. Além da economia e da recuperação de energia, com a reciclagem ocorre ainda uma redução de 70 a 90% da massa do material, restando apenas um resíduo inerte esterilizado (AMBIENTE BRASIL, 2006).

A presença dos plásticos é de vital importância, pois aumenta o rendimento da incineração de resíduos municipais. O calor pode ser recuperado em caldeira, utilizando o vapor em energia elétrica e/ou aquecimento. Testes em escala real na Europa comprovaram os

bons resultados da co-combustão dos resíduos de plástico com carvão, turfa e madeira, tanto técnica, econômica, como ambientalmente. A queima de plásticos em processos de reciclagem energética reduz o consumo de combustíveis com impacto na economia de recursos naturais.

A reciclagem energética é realizada em diversos países da Europa, EUA e Japão e utiliza equipamentos da mais alta tecnologia, cujos controles de emissão são rigidamente seguros, anulando riscos à saúde ou ao meio ambiente.

3.7.1.4 Alternativas para tratamento das embalagens plásticas pós-uso

Pesquisas foram feitas buscando alternativas para tratamento das embalagens plásticas como seguem apresentadas no quadro 19 (PIRES, 2006).

Tipos	Características
Extrusão em cascata	Foram usadas duas extrusoras para granular o plástico e remover o óleo por volatilização e degasagem. Não ocorreu a remoção total do óleo neste processo. Os frascos fabricados com os “pellets” produzidos apresentaram odor e imperfeições
Extração do óleo por solvente	Os frascos moídos foram lavados com solvente orgânico para extração do óleo. O processo é eficiente na remoção do óleo, porém foi abandonado devido à alta inflamabilidade e periculosidade do solvente;
Lavagem com detergente	Foi o processo escolhido por apresentar eficiência na remoção do óleo e risco operacional reduzido. Consiste na lavagem dos frascos moídos com solução de detergente para remoção do óleo. Após a separação do plástico, a emulsão água-óleo é tratada por processo físico-químico. A água tratada é reciclada no processo e o resíduo sólido (óleo e impurezas) é enviado para incineração. O plástico moído após enxágüe e secagem é extrusado para obtenção de “pellets” reciclados, os quais são utilizados puros ou misturados com resinas virgens na fabricação de artefatos plásticos.

Quadro 19 – Alternativas para tratamento das embalagens plásticas

Fonte: Adaptado de Pires, 2006

Os resultados obtidos, comparados aos do material virgem, indicaram que não houve degradação, pelo menos em escala significativa, que pudesse comprometer o desempenho de

diferentes produtos fabricados a partir do material reciclado, produzido através deste processo de reciclagem.

O destino de cada resíduo:

- embalagens de lubrificantes: sofrem moagem, extração do óleo por meio de lavagem e destino da embalagem moída e limpa para outras fases do processo de tratamento para finalmente enviar para a reciclagem de plástico de alta densidade.
- efluentes: é preciso fazer o tratamento dos efluentes gerados no processo de lavagem.

3.8 Visão Sistêmica do ciclo de comercialização de óleos lubrificantes desde a fabricação até a reciclagem

A visão sistemática das principais atividades da cadeia empresarial/ambiental segmentadas nas macro atividades desde – fabricação, distribuição e vendas, armazenagem, coleta e beneficiamento nas cooperativas e tratamento nas recicladoras - é apresentada no quadro 20. As três atividades a partir da esquerda correspondem às etapas para uma resposta das empresas distribuidoras às necessidades dos clientes como: fabricação da embalagem, fabricação dos óleos lubrificantes e a distribuição e venda nos postos revendedores. As outras três etapas correspondem à resposta das empresas ao meio ambiente e a sociedade como: armazenagem nos postos revendedores de combustível, coleta e transporte para beneficiamento nas cooperativas e reciclagem final.

A evolução do processo para um destino ambientalmente correto das embalagens plásticas de óleos lubrificantes pode ser representada pela integração das seis atividades, numa demonstração do amplo uso de alianças estratégicas. Cada fase representa um estágio de desenvolvimento, a evolução caminha na direção da integração dos processos entre fornecedores, distribuidoras, revendedores, clientes, beneficiadores e recicladores.

A partir daí, este processo deixa de ter uma característica técnica / operacional para ganhar relevância estratégica para o meio ambiente. O maior desafio é avaliar os *trade-off* de custo / disposição das embalagens ambientalmente adequada, ou seja, enfrentar a realidade atual e equilibrar as expectativas ambientais de modo a alcançar os objetivos empresariais e da sociedade.

A participação de fornecedores de embalagens plásticas, fabricantes de óleos lubrificantes, distribuidores, postos revendedores, transportadores, cooperativas (centrais de beneficiamento) e recicladores alinhados num esforço para converter as embalagens plásticas pós-uso de óleo lubrificante em resinas úteis, contribuirão para evitar o desperdício de matéria prima, o consumo de recursos naturais não renováveis e a contaminação ambiental

Resposta às necessidades dos clientes			Resposta às necessidades da sociedade		
Fabricação de óleos lubrificantes	Embalagem plástica	Distribuição e vendas em postos revendedores	Armazenagem das embalagens pós-uso	Coleta, transporte e tratamento cooperativa	Reciclagem das embalagens
Gestão de estoques de óleos minerais e aditivos	Gestão de estoques de PEAD	Gestão de distribuição e vendas de óleos lubrificantes	Gestão de matérias	Gestão de logística e alianças estratégicas	Gestão da demanda e suprimento estoques

Quadro 20: Atividades para uma resposta eficiente no processo produtivo e eficaz ao meio ambiente

Esta cadeia se caracteriza por um fluxo para frente de material, e para trás de informação. O gerenciamento deste sistema permite levar os produtos, a informação e a prestação de serviços, com eficiência, aos consumidores finais, reduzindo o impacto no meio ambiente. Esta visão expandida, atualizada e sobretudo holística, abrange a gestão ambiental de toda a cadeia produtiva de forma estratégica e integrada.

3.9 Sindicatos

O SINDICOM - Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustível e Lubrificantes- (inclui as seguintes empresas: Agip do Brasil S/A, Petrobrás Distribuidora S.A, Castrol Brasil Ltda, Distribuidora de Produtos de Petróleo Ipiranga, Esso Brasileira de

Petróleo Ltda, FL Brasil S/A, Repsol-YPF Distribuidora S/A, Shell Brasil Ltda e Texaco Brasil Ltda), coordena o projeto de reciclagem de embalagens de óleos lubrificantes.

No Estado do Rio de Janeiro, a Lei estadual de numero 3.369 publicada em 7 de janeiro de 2000 estabeleceu normas para destinação final de embalagens plásticas. As empresas distribuidoras de petróleo, através do SINDICOM, promoveram a coleta, o beneficiamento e a destinação final das embalagens de óleos lubrificantes comercializados nos postos revendedores de combustíveis no município do Rio de Janeiro.

O programa caracteriza-se pela participação de vários atores no processo desenhado para dar destino ambientalmente correto para as embalagens plásticas pós-uso de óleos lubrificantes. Este processo compreende: a armazenagem das embalagens pós-uso nos postos revendedores, coleta das embalagens, beneficiamento pela cooperativa de catadores e transformação nas recicladoras.

O SINDCOMB – Sindicato do Comercio Varejista de Combustíveis e Lubrificantes e de Lojas de Conveniência do município do Rio de Janeiro orientaram os revendedores para o cumprimento da Lei Estadual e realizaram palestras informativa em 2003 com o intuito de detalhar os roteiros elaborados pelas Companias Distribuidoras responsáveis pelo recolhimento das embalagens plásticas dos óleos lubrificantes pós-uso e apresentar a cooperativa responsável pela coleta. O recolhimento é efetuado por empresa designada pelos fabricantes dos óleos lubrificantes (Companias Distribuidoras) e realizado sem qualquer despesa por parte do revendedor.

CAPÍTULO 4 - MELHORES PRÁTICAS

O objetivo deste capítulo é identificar e entender as melhores práticas implantadas em organizações que lidam com a reciclagem de embalagens plásticas pós-uso. Estas melhores práticas servirão, como “benchmarking”, para comparação com o resultado do estudo de caso e serão a base para a construção do modelo a ser proposto integrando as melhorias necessárias. Dois exemplos de melhores práticas foram identificados e estão sendo apresentados. O primeiro caso refere-se à prefeitura da cidade de Hyogo no Japão com o objetivo de reduzir a pressão ambiental através da simbiose de indústrias e cidades, o segundo caso diz respeito a empresa INPEV situada em São Paulo, com atuação em todo o Brasil, cujo objetivo é a destinação ambientalmente correta de embalagens vazias de produtos fitossanitários.

4.1 Sistema de recuperação de plásticos da cidade de Hyogo no Japão

O Japão iniciou a promoção e o desenvolvimento de eco-cidades em 1997, com o intuito de reduzir a pressão ambiental através da simbiose de indústrias e cidades. A prefeitura de Hyogo propôs uma sociedade orientada para reciclagem com a cooperação de indústrias, cidadãos e negócios.

O estudo analisou a possibilidade de implementar uma rede de logística reversa para recuperação de plástico com as indústrias existentes e as tecnologias disponíveis. A logística reversa foi usada para analisar o suprimento dos plásticos em termos de quantidade e qualidade.

O estudo foi elaborado para auxiliar a fechar o *loop* na indústria plástica japonesa pela introdução de uma aproximação integrada com melhorias para os lados *upstream* e *downstream* do ciclo de vida da cadeia de suprimento de plásticos (MORIOKA et al, 2007).

Os resultados alcançados no uso de embalagens plásticas domésticas como fonte de material plástico e recuperação de energia, indicam que a aplicação da logística reversa, combinada com a tecnologia de recuperação apropriada em Hyogo é ambientalmente e

economicamente eficiente. Entretanto ela requer colaboração estreita entre governo local e as indústrias do setor (MORIOKA et al, 2007).

O desenvolvimento sustentável requer mudanças na economia na direção de um sistema onde os ciclos sejam tão próximos quanto possível. As estratégias para fechar o *loop* inclui o reuso e a reintegração de produtos e componentes, reciclando o material e recuperando a energia. Estratégias inovadoras para ajudar o progresso na direção de uma produção sustentável incluem o aumento da produção, por nova tecnologia ou a otimização da tecnologia em uso, usando menos material para fabricar o mesmo produto. Todas essas opções auxiliam a reduzir o material que entra num dado sistema (MORIOKA et al, 2007).

O trabalho baseou-se na análise da eco-eficiência e na melhoria das estratégias de fim da vida dos plásticos com o intuito de evitar os desperdícios e recuperar energia. Desde que o principal impeditivo de melhorar o nível de reciclagem são: a coleta, a seleção e os custos de transporte, foi proposto a introdução da logística reversa como um método de reduzir estes custos, de maneira a fazer a reciclagem de plástico uma opção atrativa economicamente (MORIOKA et al, 2007).

Integrar o sistema de logística reversa com uma adequada tecnologia de reciclagem, usando as facilidades industriais existentes permitiu a construção de um sistema de recuperação de plástico cobrindo uma maior área.

Os cenários foram baseados na política ambiental japonesa, que define alvos para os níveis de reciclagem de plástico e a redução do desperdício da disposição final. A metodologia, o ambiente e os custos do impacto dos cenários foram avaliados, usando a avaliação do ciclo de vida e custo do ciclo de vida, respectivamente. Ambas as avaliações foram normalizadas e uma análise de eco-eficiência foi utilizada para identificar o melhor cenário.

O foco não foi somente na tecnologia de recuperação mas também na logística de um adequado suprimento de plástico em termos de qualidade e quantidade. Isto requer juntar pequenas cidades vizinhas para coleta seletiva sincronizada e coordenação com cidades maiores. Foi também importante determinar a melhor opção para a localização das centrais de recuperação de material e as facilidades de pré-tratamento. Finalmente, o sistema de transporte mais adequado deve ser estabelecido (MORIOKA et al, 2007).

4.1.1 Logística Reversa

A logística reversa envolve facilidades de coleta, manuseio e transporte para trazer o material coletado para um centro de reciclagem ou uma área de beneficiamento. De maneira a alcançar uma rede de logística reversa eficiente, os seguintes fatores devem ser levados em consideração:

- a economia de escala deve ser suficiente para fazer a logística reversa ambientalmente e economicamente viável;
- a importância da combinação da demanda e suprimento em termos de tempo, quantidade e qualidade do produto;
- a análise de custo–benefício devem ser feitas nas fases de coleta, transporte, e nas centrais de beneficiamento.

Para estabelecer uma rede eficiente de logística reversa com a finalidade de recuperação de plásticos e lidar com a tecnologia existente, primeiramente é necessário analisar a situação atual. Isto significa analisar as cidades que já aplicam coleta seletiva para plásticos, as indústrias que usualmente descarregam as perdas de plásticos em seus processos e a tecnologia para reciclar plásticos disponível na área. Os fatores que afetam o sistema de coleta devem ser determinados. Eles incluem áreas de coleta e frequências de coleta, eficiência de coleta, modelos de transporte, assim como a central de beneficiamento, que é usualmente a primeira destinação dos plásticos usados, coletados como mostrado na figura 30.

A próxima etapa é a análise da tecnologia de recuperação. O estudo colocou foco nas indústrias de aço e químicas, onde os plásticos usados podem substituir recursos virgens tais como carvão e coque no processo de fabricação de aço e podem ser transformados em produtos químicos básicos através de gaseificação. Depois das análises de todos estes fatores terem sido concluídas, os cenários possíveis para a rede de logística reversa e a melhor tecnologia para recuperar plástico foram estabelecidas conforme quadro 20.

4.1.2 Tecnologia de recuperação de plásticos no Japão

A tecnologia de recuperação de material inclui a transformação de plásticos usados em flocos para produção futura de produto (*loop* aberto) e a transformação química de

polímeros em seus monômeros originais (*loop* fechado). No caso de reciclagem química, inclui o uso de plásticos como alimentação em alto-forno, liquefação, transformação em coque e gaseificação. As opções de recuperação térmica consideradas incluem a incineração com recuperação de energia, usando o plástico como combustível em indústrias de cimento.

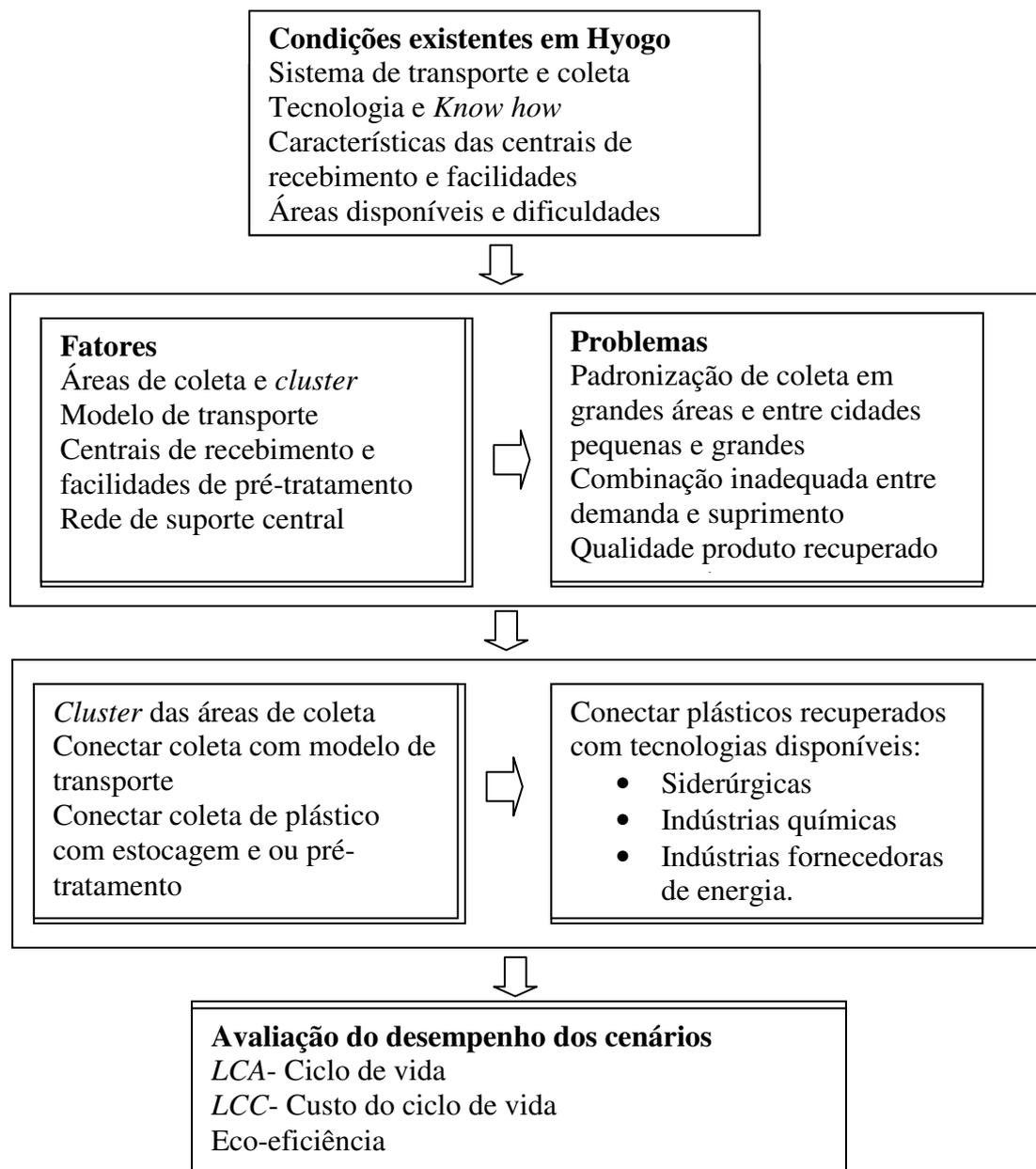


Figura 21 - Logística reversa para recuperação de plásticos usados.

Fonte: Morioka, 2007

Em geral, todas as tecnologias para recuperar plásticos precisam de alguma forma de coleta e pré-tratamento de maneira a obter uma boa qualidade do produto recuperado. O governo japonês está promovendo a reciclagem química dos plásticos por causa da grande capacidade de tratamento disponível na indústria de aço e já possuem o conhecimento e facilidades instaladas tais como coque forno e alto-forno (MORIOKA et al, 2007). A logística reversa para recuperação de plásticos usados é apresentada na figura 21.

As categorias e métodos de reciclagem são apresentados no quadro 21.

Categorias	Método de reciclagem
Reciclagem mecânica (material)	Matéria prima para plástico Produtos plásticos
Reciclagem química (<i>feedstock</i>)	Monomerização Agentes redutores de Alto-forno Forno de reciclagem de <i>feedstock</i> químico Gaseificação / Liquefação Combustível <i>Feedstock</i> químico
Reciclagem térmica (recuperação de energia)	Gaseificação / Liquefação Combustível <i>Feedstock</i> químico Cliquem cimento Geração de força e resíduo

Quadro 21 - Categorias e métodos de reciclagem

Fonte: adaptado de Morioka, 2007

4.1.3 Tipos de tecnologia de recuperação

A proposta da cesta de bons métodos permite comparar as tecnologias de recuperação. Nesse método, cada cenário contém um processo de recuperação e um número de processos convencionais (processos complementares) que produzem os produtos da reciclagem e os

processos de recuperação incluídos em outros cenários. Como tecnologia de recuperação, o estudo considera reciclagem mecânica, reciclagem química e incineração com recuperação de energia.

No caso de recuperação mecânica o material recuperado substitui diferentes produtos feitos de plástico primário (*open loop*). No caso de recuperação química, os plásticos usados podem ser utilizados como substitutos para carvão no alto-forno. No cenário de recuperação térmica o material recuperado assume a recuperação de energia de um incinerador municipal de resíduos sólidos. A unidade funcional que foi usada foi de uma tonelada de plásticos (coletado, comprimido e embalado) transportado para o local de recuperação. A figura 22 apresenta a relação de produtos produzidos a partir de cada tecnologia de recuperação a partir de 1.000kg de plástico após coleta seletiva (MORIOKA et al, 2007).

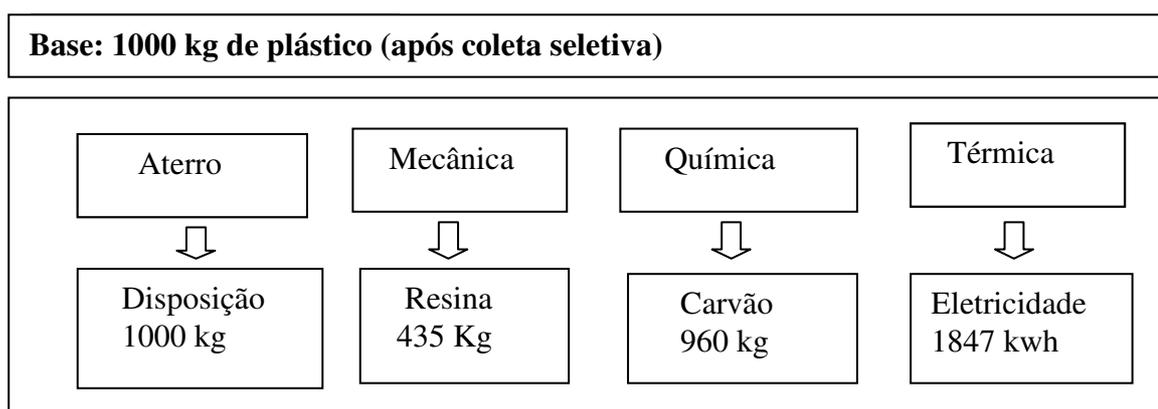


Figura 22 - Tecnologias de recuperação mecânica, química e térmica

Fonte: Adaptado de Morioka, 2007

4.1.4 Tecnologia de recuperação de plásticos e os Impactos Ambientais

A avaliação de tecnologias de recuperação consideram o desempenho ambiental e o econômico. Indicadores usados para o desempenho ambiental dos cenários, são os recursos virgens e uso de energia, potencial de aquecimento global e potencial de disposição final dos resíduos.

A seleção dos indicadores foi dirigida pelas leis japonesas, que fixam alvos para aumentar a reciclagem de material em 40% e redução final de resíduo disposto em 50% no ano 2010. Desde que o Japão está comprometido em reduzir emissão de gás em 7% no período de 2008-2012, foram incluídos o uso da energia e o potencial aquecimento global como indicadores. A avaliação econômica inclui o custo da recuperação tecnológica assim como os processos complementares. No caso do cenário de recuperação de material, foi assumida uma eficiência de recuperação de 44 % (MORIOKA et al, 2007).

Nas tabelas a seguir são apresentados os impactos das tecnologias de recuperação no potencial de aquecimento global apresentado na tabela 19, consumo de energia apresentado na tabela 20, consumo de recursos apresentado na tabela 21, disposição final do resíduo apresentado na tabela 22 e impacto econômico de cada tecnologia na tabela 23 (MORIOKA et al, 2007).

Tabela 19 - Impactos das tecnologias de recuperação no potencial de aquecimento global

Potencial de aquecimento global				
	Tipos de Reciclagem			
CO2 (kg)	Mecânica	Química	Térmica	Aterro
3.000			v	
2.000				
1.500		v		
1.000	v			v
0				

Fonte: Adaptado de Morioka, 2007

Tabela 20 - Impactos das tecnologias de recuperação no consumo de energia

Consumo de energia				
	Tipos de Reciclagem			
Energia (MJ)	Mecânica	Química	Térmica	Aterro
60.000				
50.000	v			v
40.000				
30.000		v	v	
20.000				
0				

Fonte: Adaptado de Morioka, 2007

Tabela 21 - Impactos das tecnologias de recuperação no consumo de recursos

Consumo de recursos				
	Tipos de Reciclagem			
Recursos (Kg)	Mecânica	Química	Térmica	Aterro
500				
400		v	v	v
300				
200				
100				
0	v			

Fonte: Adaptado de Morioka, 2007

Tabela 22 - Impactos das tecnologias de recuperação na disposição final do resíduo

Disposição final do resíduo				
	Tipos de Reciclagem			
Disposição (Kg)	Mecânica	Química	Térmica	Aterro
1.000				v
750				
500	v			
250				
150		v		
0			v	

Fonte: Adaptado de Morioka, 2007

Tabela 23 - Impacto econômico de cada tecnologia de recuperação

	Tipos de Reciclagem			
Custo (Yens)	Mecânica	Química	Térmica	Aterro
160.000		v		
140.000	v			
120.000				
110.000				v
100.000				
80.000			v	

Fonte: Adaptado de Morioka, 2007

4.1.5 Avaliação das tecnologias de recuperação de plásticos no Japão

Embora o cenário de aterro tenha o pior desempenho ambiental dos três das quatro indicações, é difícil estimar da análise ambiental qual cenário entrega o melhor e o pior desempenho ambiental geral. A análise econômica mostra que o cenário de reciclagem mecânica e o cenário de reciclagem química são os mais caros. Uma possível razão para o alto custo do cenário de reciclagem mecânica é que foi assumido a eficiência de recuperação de somente 44%. Aumentando este fator significativamente, melhora o desempenho do cenário

econômico. O cenário de recuperação térmica tem o melhor desempenho econômico e seu impacto ambiental é comparativamente baixo. Esta análise do impacto ambiental e dos custos das várias tecnologias de recuperação provê somente uma visão parcial do problema do gerenciamento do resíduo plástico. Para propor um cenário com alternativas viáveis, é necessário analisar o sistema de gerenciamento de resíduo de plástico do berço ao tumulo, isto é do momento que os resíduos de plásticos são coletados até eles serem recuperados e/ou dispostos (MORIOKA et al, 2007).

4.1.6 Sistemas de recuperação de plástico: análise da cadeia reversa de suprimento

A análise da cadeia reversa de suprimento leva em consideração todas as etapas do fluxo de resíduo plástico: desde o momento em que os resíduos plásticos são descartados até sua recuperação final ou disposição. A análise colocou foco na coleta, seleção, fase de transporte e sua ligação com a tecnologia de recuperação mais apropriada de maneira a construir um efetivo sistema de recuperação de plástico.

4.1.6.1 Análise da coleta

A maioria das análises de coleta foram baseadas na premissa das distâncias de transporte sem considerar importantes fatores tais como a densidade populacional, sistemas diferentes de coleta para áreas urbanas e rural, tipo de coleta, frequência de coleta, capacidade dos caminhões e distância para as estações de transferência. O modelo da grade da cidade foi concebido para permitir um modo confiável e fácil de calcular o impacto ambiental e econômico da coleta.

As características básicas do modelo são as seguintes: é assumido que a área urbana tem um tipo de grade regular de configuração. O caminhão de coleta começa sua jornada do Centro de Reciclagem para sua área de coleta. Na área de coleta, os caminhões começam a coletar resíduos das estações usualmente localizadas em cada bloco, até que seja carregada toda sua capacidade. Os caminhões então retornam para a estação de transferência, descarregam os resíduos e voltam para a área de coleta para repetir a operação. Isto significa que a viagem de coleta pode ser expressa em termos da distância percorrida dentro da área de coleta e a viagem de volta para a estação de transferência. Para grandes cidades foi assumido

um modelo de coleta com uma central de beneficiamento dentro de cada cidade, para o resto foi proposto o *clusters* de cidades pequenas e médias.

4.1.7 Recuperação integral de plásticos

O objetivo de aplicar logística reversa na recuperação de plásticos é para reduzir: a coleta, o pré-tratamento e o custo de transporte visando tornar a reciclagem de plásticos uma opção economicamente atrativa. Pela integração do sistema de logística reversa com uma adequada tecnologia de reciclagem, utilizando as facilidades industriais existentes, é possível construir um grande sistema de recuperação de plástico. De maneira a determinar a melhor tecnologia de recuperação de acordo com o resíduo coletado, foi necessário analisar as indústrias que estão operando na área da cidade e que possuem tecnologia e *know-how* que podem ser utilizadas para a recuperação de plástico.

O uso de resíduos de plásticos no alto-forno da *Kobe Steel Corporation*, que usa resíduos de plástico como um agente redutor para transformação de minério de ferro em ferro fundido. Os resíduos de plásticos podem também ser usados na indústria de aço como matéria prima juntamente com carvão e coque, isto permite a recuperação do gás coque para uso como combustível, coque para uso em alto-forno e óleo para uso na indústria química. Além da possibilidade de utilizar resíduos de plástico na indústria de aço, a indústria química e a indústria de fornecimento de energia também possuem tecnologias e *know-how* que podem ser utilizados para recuperação de resíduos de plástico. Gaseificação é uma alternativa atrativa por causa da alta qualidade do gás sintético obtido desse processo que pode ser usado na indústria química. Embora todas estas tecnologias de recuperação sejam já aplicadas no Japão, o estudo considera somente o uso de resíduo de plástico como *feedstock* em alto-forno como uma opção da reciclagem química além da reciclagem mecânica e térmica (MORIOKA et al, 2007).

4.1.8 Eco-Eficiência para sistemas de reciclagem

O conceito de eco-eficiência foi desenvolvido pelo *WBSD - World Business Council on Sustainable Development* como um caminho para maximizar o resultado econômico ou serviço enquanto ao mesmo tempo minimiza o impacto ambiental das atividades humanas. Entretanto, a aproximação WBSD pretende mais avaliar o desempenho do processo de produção de produtos e serviços, e não inclui a reciclagem final e a fase de recuperação. Desde que existem muitos tipos de sistemas de recuperação, é de particular importância desenhar os indicadores de eco-eficiência de tal maneira que eles possam ser aplicados ao sistema atual sendo analisado. Uma série de indicadores foram propostos para serem desenvolvidos e aplicados quando analisar um cenário de recuperação existente ou com possibilidades no futuro. Os indicadores gerais foram desenvolvidos para a análise de todo o sistema de recuperação. Adicionalmente, se mais informação é necessária, indicadores de sistema específico para o atual sistema sendo analisado devem ser desenvolvidos e aplicados. A aplicação dos indicadores permite avaliar a eco-eficiência de cenários de recuperação existentes e futuros conforme quadro 22.

Sistema analisado	Decisão usuários	Crítérios dos indicadores	Indicador
Sistema inteiro de recuperação Indicadores por unidade funcional	Autoridades nacionais e locais Companhias de reciclagem Empresas	Válido para todo o sistema de recuperação Reflete interesse global	Quantidade reciclada Recursos economizados Consumo de energia Emissão de CO ₂ Custos totais líquido.

Quadro 22 - Indicadores para avaliar a eco-eficiência de cenários de recuperação

Fonte: Adaptado de Morioka, 2007

4.1.8.1 Ambiente e análise de custo dos cenários

A avaliação ambiental usa os mesmos indicadores utilizados para a análise da tecnologia de reciclagem como: potencial de aquecimento global, diminuição no consumo de

recursos, diminuição de energia e uso em aterro. A análise do impacto econômico inclui os custos junto com a cadeia de suprimento reversa.

4.1.9 Avaliação da eco-eficiência dos cenários

O impacto econômico e ambiental dos cenários considerados para a avaliação do sistema de recuperação de plásticos da cidade Hyogo foi normalizada num gráfico de eco-eficiência. A introdução de logística reversa reduz os custos de coleta por cerca de 10% no cenário proposto.

Os resultados da análise de eco-eficiência permitem chegar as seguintes conclusões:

- enquanto 100% de aterro é a opção mais barata, ela tem o maior impacto ambiental;
- o cenário com 40 % do material recuperado tem o melhor desempenho ambiental mas é a opção mais cara;
- o cenário que combina 30% de material recuperado (10% de reciclagem mecânica e 20 % reciclagem química) com um alto nível de energia recuperada (50%) é levemente mais caro do que a situação corrente mas oferece o melhor desempenho operacional. Aplicando logística reversa, melhoram os benefícios em ambos os aspectos;
- o cenário que combina 15 % de material recuperado (5% reciclagem mecânica e 10% reciclagem química) com a alto nível de energia recuperada (50%) oferece uma melhor opção em termos de impacto ambiental e de custo em relação á situação atual. Aplicar logística reversa melhora muito os benefícios.

4.1.10 Conclusões

A possibilidade de implementar um sistema de logística reversa para recuperação de plásticos em Hyogo e a integração com tecnologias e *know –how* disponíveis na área pode produzir benefícios tanto em termos ambientais quanto em termos econômicos, devido ao aumento de taxas de reciclagem e redução dos impactos ambientais, sem incorrer em custos excessivos.

O estudo focalizou o desempenho ambiental e econômico das principais tecnologias de recuperação assim como uma detalhada avaliação do fluxo de resíduo plástico, pela análise de cenários alternativos, para melhorar o gerenciamento de plásticos desperdiçados na cidade. Os resultados foram os seguintes:

- o uso das indústrias com as facilidades existentes para recuperação de plásticos com a integração das empresas numa eficiente rede logística reversa, para coleta de plásticos e tratamento, permite construir uma ampla área para reciclagem de plástico;
- é possível reduzir os impactos no custo em torno de 10% pela introdução do sistema de coleta de plásticos seletivo e planejado;
- a combinação do aumento do nível de material reciclado com logística reversa eficiente permite ganhos ambientais e econômicos;
- futuras pesquisas devem incluir outras fontes de desperdício de plásticos, como fontes industriais e comerciais. A ênfase deve também estar em outros tipos de tecnologia de recuperação, especialmente desgaseificação e pirólise.

4.2 Processamento de Embalagens Vazias

Para entendermos as melhores práticas atuais é preciso conhecer o INPEV - Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Plásticas, sua história e os motivos que permitiram sua criação e desenvolvimento. No início da década de noventa a indústria começou a procurar uma solução definitiva para as embalagens vazias de agrotóxicos. O primeiro passo foi firmar uma parceria para entender o fluxo das embalagens vazias e implantar a primeira unidade piloto de recebimento de embalagens e estabelecer convênio com uma empresa recicladora. Nesse período a ABNT desenvolveu norma sobre lavagem das embalagens, que passaram a ser consideradas dejetos comuns em vez de resíduos perigosos. Iniciaram a estação piloto de recebimento de embalagens vazias e mais entidades passaram a fazer parte do projeto piloto de recebimento de embalagens contribuindo com recursos para o aperfeiçoamento dos procedimentos de destino final.

Em 2000 foi promulgada a Lei Federal 9.974 que, pensada de maneira inteligente, distribuiu responsabilidades dentro da cadeia produtiva agrícola, ou seja, agricultor, fabricante, sistema de comercialização, e ainda envolveu o setor público.

Posteriormente contrataram uma consultoria especializada que avaliou os processos principais de trabalho chegando a conclusão de que seria necessária a criação de uma entidade capaz de coordenar todo o processo de destinação final das embalagens vazias. Em 2001 foi fundado o INPEV que passou operar com apoio de 22 empresas pioneiras, 34 unidades de recebimento e encerrou o ano com 3.700 toneladas de embalagens vazias de defensivos agrícolas devolvidas. Em 2003, com 52 associadas, o sistema de destinação final de embalagens vazias totalizou 230 unidades de recebimento espalhadas por todo o país, e fechou o ano com o volume de 7.855 toneladas de embalagens devolvidas. Em 2004 já com 326 unidades de recebimento que representava 100.000m² de área, ambientalmente licenciada para o recebimento das embalagens. O sistema de destinação final recebeu até dezembro de 2004 um total de 14.825 toneladas de embalagens. O que representou um aumento de 88% em relação a 2003. O INPEV completou em 2005, quatro anos de fundação com 43 mil toneladas de embalagens vazias processadas, contando com 65 associados (58 empresas e as 7 principais entidades do setor) que representam 99% das empresas fabricantes de produtos fitossanitários do país.

A destinação final de embalagens vazias constitui tarefa complexa, pois contempla os esforços de vários atores no processo: agricultores, canais de distribuição, indústria e poder público. Entidades com diferentes propósitos, mas todas alinhadas e comprometidas com um objetivo comum: contribuir para a preservação do ambiente para gerações futuras e para a produção de uma agricultura auto-sustentável (INPEV, 2007). Os principais atores do processo, contribuições e características são apresentados no quadros 23 e 24.

Atores	Responsabilidade
Empresas	Suporte ao programa.
Agricultores	Escolha inteligente de devolver as embalagens no local adequado e da maneira correta.
Distribuidores	Abraçaram a causa com responsabilidade e profissionalismo.
Órgãos estaduais	Apoio e incentivo.
Fornecedores	Eficácia no transporte da embalagem.
Recicladores	Integrantes do sistema por sua competência em produzir materiais ambientalmente corretos.

Quadro 23 - Atores dos principais processos

Fonte: Adaptado do INPEV, 2005

Tópicos	Características
Desafio	Criar mecanismos para ter um sistema auto-sustentável, e desonerar todo o sistema: agricultor, revendedor-cooperativas e fabricantes.
Perfil	Cumprir as determinações definidas na legislação sobre embalagens vazias de agrotóxicos (Lei 9.974/2000).
Missão	Gerir o processo de destinação de embalagens vazias; dar apoio à indústria, canais de distribuição e agricultores no cumprimento das responsabilidades definidas pela legislação; promover a educação e consciência de proteção ao meio ambiente e à saúde humana a apoiar o desenvolvimento tecnológico de embalagens.
Recursos	Em 2005 foram R\$ 35 milhões. Mantido integralmente pela indústria fabricante de produtos fitossanitários
As atividades	Transporte das embalagens vazias até o destino final (reciclagem ou incineração). Criação e gerenciamento de unidades de recebimento de embalagens e coordenação de campanhas educacionais.
Associados	65 entidades e empresas e demais parceiros permitiram a construção de uma base sólida rumo à consolidação do sistema.
Modelo de gestão	Implementa ações e coordena as unidades de recebimento (postos e centrais) em cooperação com outros elos da cadeia produtiva distribuidores e cooperativas.
Recursos e orçamento	58 empresas associadas financiam integralmente suas atividades por meio de uma contribuição mensal. A infra-estrutura necessária para o recebimento das embalagens (unidades de recebimento), sua logística e destinação final representam os maiores custos do sistema e em 2005 receberam investimentos de R\$ 24,6 milhões (revendedores, cooperativas e da indústria). Foram investidos R\$ 6,5 milhões em espaço físico, recursos humanos, administração e tecnologia da informação e R\$ 3,9 milhões em suporte legal, comunicação e educação, desenvolvimento tecnológico e novos projetos.
Custos de destinação final	US\$ 0,5 / Kg

Quadro 24 - Características do INPEV segundo atributos

Fonte: Adaptado do INPEV, 2005

No quadro 25 são apresentados os investimentos, o percentual que cabe a cada um e suas responsabilidades.

Investimento	Responsabilidade Legal
Investimento	Todos os participantes do programa investem de acordo com sua responsabilidade legal, para o desenvolvimento e manutenção do sistema. Nos últimos 4 anos foram investidos R\$ 135 milhões
Agricultor	Participam com 10% dos custos: transporte das embalagens da propriedade rural até a unidade de recebimento indicada na nota fiscal de compra do produto.
Revendedores e cooperativas	Participam com 20% dos custos: parte das despesas de construção e administração das unidades de recebimento; campanhas de educação e conscientização.
Indústrias fabricantes	Participam com 70 % dos custos: parte das despesas de construção e administração das unidades de recebimento; transporte das embalagens das unidades de recebimento ao destino final; campanhas de educação e conscientização.

Quadro 25 - Os investimentos e o percentual que cabe a cada elo da cadeia

Fonte: Adaptado do INPEV, 2005

4.2.1 Resultados

O sucesso depende do engajamento dos elos participantes do sistema (agricultor, canais de distribuição, indústria e poder público).

As unidades de recebimento de embalagens (350) são gerenciadas por 185 associações de revenda (que representam mais de 2.200 distribuidores) e 40 cooperativas em 23 estados. No quadro 26 são apresentados alguns dos resultados obtidos.

Resultados	Evidências
Receita	<p>Venda das embalagens para os recicladores conveniados. Esta receita retornou integralmente ao sistema e em 2005 foi suficiente para arcar com apenas 16.5% das despesas.</p> <p>O valor recebido com a venda das embalagens segue diretamente para as unidades de recebimento – gerenciadas por distribuidores e cooperativas e possibilita uma economia de cerca de R\$ 7 milhões por ano com gastos operacionais do sistema. Apesar dos esforços para redução de custo, otimização do processo, ganho de produtividade, o sistema permanece deficitário em 82,5 % para seus agentes.</p>
Devolução de embalagens vazias	<p>Todos os meses o INPEV divulga o levantamento do volume de embalagens destinadas à reciclagem ou à incineração. Os dados permitem o acompanhamento da devolução das embalagens vazias em todo os estados que possuem unidades de recebimento. Em 2005, 17.881 toneladas de embalagens foram processadas, número que retrata 28 % de crescimento em relação às 13.933 toneladas devolvidas em 2004. As embalagens atingiram um índice de devolução de 82%.</p>
Empregos gerados	<p>Além de contribuir para a preservação do ambiente para as futuras gerações, o sistema de destinação final exerce importante função socioeconômica no estado: são mais de 2.500 empregos diretos gerados por postos e centrais de recebimento de embalagens, associações de distribuidores, cooperativas, transportadoras, recicladoras e prestadores de serviço.</p>
Destino consciente	<p>A destinação das embalagens vazias, retornadas por meio do sistema de destinação final, segue um processo consciente com empresas conveniadas e ambientalmente licenciadas para a reciclagem.</p>

Quadro 26 – Indicadores

Fonte: Adaptado do INPEV, 2005

A evolução da devolução de embalagens vazias é apresentada na tabela 24. As 17.881 toneladas de embalagens retornadas em 2005 correspondem a 62% do volume comercializado pelos fabricantes em um ano agrícola

Tabela 24 - A evolução da devolução de embalagens vazias no período de 2002 a 2005

Ano	Toneladas de embalagens retornadas
2002	3.768
2003	7.855
2004	14.825
2005	17.881

Fonte: INPEV, 2005

4.2.2 Logística Reversa : uma idéia que faz toda a diferença

Como responsável pelo transporte adequado das embalagens devolvidas de postos para centrais e das centrais de recebimento para o destino final (recicladoras ou incineradoras), o INPEV utiliza a logística reversa para a gestão desse processo. A logística reversa utiliza o mesmo caminhão que leva as embalagens cheias para os distribuidores e cooperativas do setor para trazer as embalagens vazias (a granel ou compactadas), armazenadas nas unidades de recebimento. Antes desse processo, o caminhão voltava vazio. Em quatro anos de funcionamento do sistema de destinação final, já foram movimentados 15.981 caminhões (equivalente ao *truck*), sem nenhum acidente, conforme tabela 25. A logística reversa tem funcionado com eficácia graças à parceria estabelecida com a empresa líder no transporte de defensivos agrícolas. O conceito de logística reversa apresenta como vantagens a segurança para o meio ambiente e a saúde já que recorre a uma transportadora capacitada para realizar esse tipo de transporte, e a economia, uma vez que o caminhão tem parte dos custos pago quando levou embalagens cheias.

Tabela 25 - Evolução do número de caminhões de embalagens vazias movimentadas

Ano	Número de caminhões
2002	1.340
2003	2.793
2004	5.489
2005	6.359
Total	15.981

Fonte: INPEV, 2005

4.2.3 Infra-estrutura para recebimento de embalagens

A Infra-estrutura para recebimento de embalagens vazias se aproxima do estágio de maturidade. São 350 unidades ambientalmente licenciadas e aptas a receber as embalagens devolvidas pelos agricultores, sendo 108 centrais e 242 postos em 23 estados. A localização das centrais é definida com base em critérios logísticos preferencialmente nas proximidades dos grandes pólos agrícolas, onde um maior volume de embalagens tem potencial de ser devolvido. Algumas regiões são bem atendidas somente com a estrutura de um posto, que normalmente é criado e gerenciado por cooperativas ou associações de distribuidores. A contínua revisão da estrutura de unidades de recebimento tem permitido a otimização dos recursos investidos por todos os elos do sistema, com um melhor atendimento ao produtor rural, já que a malha de recebimento se aproxima do estágio de consolidação.

4.2.4 Os elos do sistema

É por meio de associações de distribuidores e de cooperativas, com o apoio do INPEV, que as unidades de recebimento de embalagens são construídas, implantadas e gerenciadas. No total são 225 associações de revendas, cooperativas e instituições envolvidas diretamente nesse gerenciamento em todo o país. Grande parte das associações foi formada a partir da promulgação da Lei 9.974/00, quando o sistema de comercialização passou a ser responsável por fornecer um local para que os agricultores devolvessem suas embalagens vazias.

Além de gerenciar unidades de recebimento, os gerenciadores desenvolvem campanhas educativas voltadas ao produtor rural, buscam constantemente alternativas para aprimorar as rotinas dos postos e centrais para obter ganhos de eficiência e produtividade e melhorar o atendimento ao agricultor.

Como a essência do sistema de devolução de embalagens é a integração entre os processos de recebimento e destinação final, o instituto trabalha para monitorar as atividades envolvidas nessa cadeia, cuidando para que todas as etapas sejam bem sucedidas com o objetivo de proteger o meio ambiente e a saúde das pessoas. Em 2005, cerca de 50 centrais adotaram o sistema de medição de produtividade, eficiência e eficácia. Foram implementados os indicadores, definidos o fluxo geral de operações das unidades de recebimento e a uniformização dos conceitos estabelecidos de eficiência, eficácia, produtividade, higiene, segurança, qualidade e inovação.

Os funcionários das unidades de recebimento coletam periodicamente informações sobre:

- densidade dos fardos;
- número de embalagens laváveis entregue com resíduo;
- percentual de embalagens destinadas versus a meta de transporte;
- prazo máximo de agendamento de entrega;
- custos operacionais;
- capacidade de enfardamento mensal.

Esses dados são colocados mensalmente nos quadros de medição / resultados. A adoção dos indicadores de desempenho possibilita o acompanhamento dos resultados e a identificação exata dos processos-chave para o funcionamento do sistema como:

- produtividade das prensas;
- tamanho e densidade ideal de fardos para carregamento de caminhões;
- agendamento de entrega de embalagens;
- produtividade de enfardamento na central.

4.2.4.1. Produtividade no processamento

A produtividade é a relação entre os volumes de embalagens recebidas, enfardadas e expeditas para o destino final. É importante entender que o recebimento e a prensagem dos

recipientes devem ser lineares, pois significa que as embalagens não ficam estocadas a granel na central de recebimento, propiciando mais espaço para armazenamento. Com maior espaço interno disponível, a unidade de recebimento tem mobilidade para trabalhar no sistema de agendamento de cargas e pode receber embalagens de acordo com sua capacidade de armazenamento e de produção de seus funcionários. As informações indicam que a unidade recebe embalagens e as processa com excelente produtividade.

4.2.4.2 Produtividade no transporte

A medição da produtividade no transporte é uma ferramenta importante para o sistema de destinação final, pois identifica ações a serem tomadas para produzir fardos mais densos, que ocupem menos espaço, possibilitando carregar caminhões com mais embalagens, além de liberar espaço de armazenamento na unidade. A substituição das prensas e do sistema de amarração de fardos especialmente com fita plástica, propiciou a confecção de fardos mais densos e menos volumosos, que ocupam 72% da capacidade do transporte, ou 9.000kg.

4.2.4.3 Produtividade nas centrais

Definição de diretrizes de atuação para as centrais de recebimento de embalagens com processos operacionais padronizados com a identificação dos pontos de melhoria no sistema de destinação final.

4.2.4.4 Qualidade do trabalho, segurança e bem estar dos funcionários.

A utilização de equipamentos de proteção individual contribuem para aumentar a segurança e reduzir os custos e riscos.além de passar imagem de modernidade e profissionalização do sistema.

4.2.4.5 Agilidade no gerenciamento de informações

Os módulos contábeis e financeiros funcionam para prestações de contas de despesas de manutenção.Como o INPEV compartilha 50 % das despesas de manutenção com as centrais, o sistema tem permitido a implementação de controles mais eficientes de gastos e

uma maior agilidade nos aportes financeiros para elas. Outra meta é acompanhar a produtividade das unidades, o cadastro de agricultores e a emissão de comprovantes de entrega de embalagens.

4.2.4.6 Recebimento itinerante alcançando o pequeno produtor

O sistema de destinação final de embalagens vazias foi pensado de maneira a ser flexível o suficiente para, sem comprometer a qualidade do resultado final, adequar-se às diversidades culturais e ao perfil agrícola da região. O recebimento itinerante ou coleta volante é uma prova disso. Organizado por canais de distribuição, cooperativas, parceiros regionais e órgãos do governo, o recebimento itinerante é uma realidade em diversas regiões e tem como objetivo facilitar o acesso de pequenos e médios produtores aos locais de devolução de embalagens vazias. As operações de recebimento itinerante ocorrem em locais próximos às propriedades rurais, em caráter temporário. Os dias e os locais são normalmente divulgados com antecedência para que os agricultores possam preparar suas embalagens para devolução.

4.2.4.7 Reformas e ampliações

Com objetivo de promover um aumento na capacidade de armazenamento, adequar as instalações à legislação ambiental e tornar o ambiente de trabalho mais agradável e produtivo aos funcionários, foram ampliadas as centrais de recebimento de embalagens com a construção de vestiários, escritórios e refeitório. Em 53 centrais foram investidos R\$ 2.200.000,00, o que dá uma média de R\$ 40.000,00 por central, sendo que 80% é custeado pelo INPEV.

4.2.4.8 Relação com a comunidade

Motivar e conscientizar os agricultores sobre suas obrigações legais. Como resultado deste acompanhamento “in loco”, houve uma diminuição do índice de embalagens mal lavadas de 6% para 4%. Esta ação é importante pois deixa claro os objetivos da associação de vendas e do sistema de destinação final. Os agricultores lavam e devolvem as embalagens não para ter lucro, mas para o benefício do meio ambiente, e as conseqüências são tanto imediatas quanto à longo prazo. O trabalho do INPEV é assegurar que a devolução de embalagens passe a ser hábito na vida dessas pessoas.

4.2.5 Reciclagem

Como responsável pelo transporte e a destinação final das embalagens vazias – a partir do momento em que são devolvidas pelos agricultores nas unidades de recebimento, a indústria desenvolveu fornecedores especializados para realizar a reciclagem ou a incineração das embalagens, com a rastreabilidade, a qualidade e a segurança necessárias ao processo.

São recicladas as embalagens que foram lavadas corretamente e provenientes de material reciclável. As unidades de recebimento são treinadas para fazer a inspeção das embalagens devolvidas pelos agricultores, para então, encaminhá-las para reciclagem ou incineração. O sistema opera sob padrões de qualidade e segurança, por meio de procedimentos operacionais que orientam todas as atividades realizadas com as embalagens, desde sua entrega até o destino final. A devolução das embalagens vazias está relacionada à economia do produto, à segurança para o meio ambiente, e também à manutenção da propriedade limpa.

Empenho, treinamento e conscientização são fundamentais para alcançar resultados. Em 2005 os agricultores brasileiros devolveram 17.881 toneladas de embalagens vazias. Desse total, 87% seguiu para reciclagem (15.544 toneladas) e 13% teve de ser incinerada. As embalagens podem ser recicladas em 16 tipos de material

No Paraná foi inaugurada uma recicladora com 2.500m², ambientalmente licenciada, com capacidade de processar 300 toneladas de embalagens por mês e gerar cerca de 40 empregos diretos.

4.2.5.1 Projeto Triturador (Tritura 310 toneladas /ano)

Tem a finalidade de otimizar o processo de destino final de embalagens vazias que não podem ser recicladas e que devem ser incineradas. O equipamento diminui o volume das embalagens que serão incineradas em até sete vezes, e por isso, gera economia de *big bags*, reduz custos de incineração e transporte, além de possibilitar um melhor aproveitamento do espaço interno nas unidades de recebimento, pois elas reservam espaço para armazenar as embalagens não lavadas.

4.2.5.2 Empresas adotam tampas recicladas.

Implantaram um projeto que consiste na utilização de tampas para embalagens de herbicidas com 40% de material reciclado. As tampas podem voltar a entrar no sistema de produção de embalagens com custo reduzido, além de economizar recursos naturais: após o processo de reciclagem, as tampas passam a ser compostas de 60% de material virgem e 40% de material reciclado. É um produto agrícola que volta a ser produto agrícola, em atendimento aos princípios da reciclagem (volta para seu produto de origem).

4.2.6 Educação

Foram realizados mais de 60 seminários em parceria com associações de revendas e órgãos públicos para promover uma análise integrada do processo de devolução de embalagens vazias em parceria com todos os envolvidos no sistema de destinação. Os eventos buscam uma padronização do conhecimento com a finalidade de propiciar melhorias no recebimento e no destino das embalagens, o estímulo à realização do recebimento itinerante e à correta orientação ao agricultor no momento da compra. A responsabilidade pela educação e a conscientização a respeito da correta utilização das embalagens vazias é uma responsabilidade que deve ser exercida pelo poder público, pelos distribuidores e pelos fabricantes de defensivos agrícolas.

O INPEV como representante dos fabricantes de defensivos agrícola, investiu o total de R\$ 7 milhões em programas educativos. Mais do que garantir o sucesso do sistema de devolução, esse investimento contribui para influenciar futuras gerações sobre a importância da preservação do meio ambiente. Foram investidos em comunicação R\$ 5,9 milhões em dois anos.

As organizações de revendas e cooperativas gerenciam as centrais e apresentam resultados com um trabalho integrado dos agentes e colaboradores do programa de destinação final (agricultores, canais de distribuição, indústria e poder público). Os procedimentos que fazem parte do sistema são:

- entrega das embalagens na unidade de recebimento;
- inspeção e separação de embalagens;
- prensagem e preparação de fardos;

- carregamento de caminhões para o destino final;
- materiais reciclados.

CAPÍTULO 5 – DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA DE GESTÃO

A metodologia utilizada nesse trabalho pautou-se na revisão bibliográfica dos seguintes tópicos:

- evolução das questões ambientais;
- gerenciamento de resíduos sólidos;
- a gestão ambiental no Brasil;
- a gestão ambiental nas indústrias do Estado do Rio de Janeiro;
- sistema de gestão ambiental - norma ISO 14.001;
- legislação e a sistematização dos assuntos ambientais;
- indústria de petróleo;
- fabricantes de embalagens plásticas;
- fabricantes de óleos lubrificantes;
- postos revendedores de combustíveis;
- cooperativa dos catadores;
- recicladores;
- melhores práticas sobre gerenciamento e reciclagem de embalagens plásticas.

Enfim os assuntos pesquisados consideraram o ciclo de comercialização de óleos lubrificantes desde a fabricação até a reciclagem

A metodologia englobou; a análise crítica do programa coordenado pelo SINDICOM no Estado do Rio de Janeiro para destinação das embalagens de óleos lubrificantes pós-uso e o “benchmarking” para identificar as melhores práticas em organizações brasileiras e no exterior relacionadas ao gerenciamento e reciclagem de embalagens plásticas.

Os levantamentos realizados tiveram como objetivo avaliar a efetiva implantação do programa proposto através dos principais atores do processo, desde a geração à reciclagem. Foram realizadas visitas as fábricas de óleos lubrificantes, postos revendedores, cooperativas e recicladora. Os questionários aplicados, através de entrevistas presenciais, aos atores principais como: distribuidoras, postos revendedores, cooperativa de catadores e reciclador, encontram-se nos Anexos A a F.

Junto a Comissão de Lubrificantes do SINDICOM, responsável pelo programa, aplicou-se um formulário padronizado ANEXO A sobre os resultados alcançados e os desafios do programa.

Junto aos representantes técnicos do SINDCOMB aplicou-se um questionário ANEXO F sobre o apoio às ações estabelecidas para sustentar o programa de reciclagem de embalagem plástica e a conscientização dos revendedores.

Nas distribuidoras visitadas aplicou-se outro formulário padronizado ANEXO B com foco na previsão de crescimento da produção de óleos lubrificantes e os desafios em relação às embalagens plásticas.

Nos pontos revendedores aplicou-se um formulário padronizado ANEXO C que abrangeu as principais questões relativas a essa etapa do processo. Esse instrumento, além de facilitar as entrevistas também se mostrou útil para consolidação e posterior extração dos dados coletados.

Na cooperativa de catadores, responsável pela coleta e beneficiamento das embalagens vazias de óleos lubrificantes, aplicou-se um formulário padronizado ANEXO D que abrangeu as principais questões relativas a essa etapa do processo como: infra estrutura, investimentos, custos, licença ambiental, equipamentos de proteção individual, assistência técnica e capacitação dos cooperados.

No reciclador, onde ocorre a transformação das embalagens plásticas em resina reciclada, aplicou-se um formulário padronizado ANEXO E que abrangeu as principais questões relativas a essa etapa do processo como: licença de operação, custos, dificuldades no processo de transformação, tratamento para retirada do óleo residual, tratamento de efluentes industriais e destinação dos resíduos.

5.1 Coleta e destinação de embalagens plásticas de óleos lubrificantes

As diretrizes que preconizam a maximização da reutilização e da reciclagem com coleta na fonte geradora, como forma de manejo ambientalmente saudável dos resíduos sólidos, vem sendo divulgada mundialmente há mais de uma década (UNCED, 1992). Ainda assim, no país, não há regulamentação formal, em nível nacional, que consolide e defina sistemáticas e obrigações relacionadas a essa questão (MARTINS, 2005). No caso específico das embalagens plásticas dos óleos lubrificantes, a situação não é diferente. Ou seja, não há norma jurídica federal que estabeleça compromissos e ou responsabilidades aos participantes da cadeia produtiva.

Entretanto, nos estados do Rio de Janeiro e do Rio grande do Sul as leis estaduais 3.369/00 e 9.921/93, respectivamente, responsabilizam as empresas distribuidoras de óleos lubrificantes e aditivos automotivos pela coleta e destinação ambientalmente adequadas das embalagens pós-consumo. No Rio de Janeiro, a exigência legal publicada em 07/01/2000 e regulamentada pelo Decreto Estadual no 31.819 de 09/09/2002, foi o ponto de partida para o estabelecimento de um projeto regional, que definiu procedimentos para as atividades de manuseio, armazenagem, coleta, recebimento, controle e destinação final das embalagens usadas de óleos lubrificantes. O Decreto Estadual no 40.880 de 03/08/2007 altera o Decreto 31.819, de 9/9/2002, que prevê uma destinação final ecologicamente adequada para as garrafas e embalagens plásticas em geral e determina procedimentos específicos para embalagens de óleos lubrificantes. As regras se aplicam aos fabricantes e aos que comercializam o óleo lubrificante.

O “Programa de Coleta e Destinação de Embalagens Plásticas de Óleos Lubrificantes” encontra-se em operação desde julho de 2003, tendo sido proposto pelo SINDICOM-Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e de Lubrificantes, com apoio do SINDCOMB -Sindicato de Comercio Varejista de Combustíveis, Lubrificantes e de Lojas de Conveniência do Município do Rio de Janeiro. O objetivo declarado desses sindicatos, com a proposição desse programa, foi o de auxiliar suas filiadas no cumprimento dos requisitos legais definidos pela Lei 3.369/00

Para implantação do programa, o SINDICOM desenvolveu um manual (MARTINS, 2005), onde estão definidas as responsabilidades de cada uma das entidades participantes: dentre as quais:

- **postos revendedores:** responsáveis pela armazenagem das embalagens e entrega ao coletador autorizado;
- **coletador autorizado:** responsável pelo cumprimento das atividades de coleta, manuseio, e armazenagem das embalagens, bem como a garantia de que a totalidade do material coletado será encaminhado para recicladores autorizados;
- **reciclador autorizado:** responsável pelo cumprimento dos procedimentos propostos para recebimento, armazenagem e destinação final ambientalmente adequadas.

As atividades de cada participante no processo estão sintetizadas no quadro 27. Em linhas gerais o programam do SINDICOM esta baseado no seguinte fluxo:

Postos revendedores	Coletador	Reciclador
As embalagens plásticas de óleo lubrificantes são separadas e armazenadas nos pontos de coleta	O Coletador Autorizado coleta o material nos postos revendedores, armazena e prensa em seus galpões. O Coletador Autorizado envia o material prensado para o Reciclador Autorizado	O Reciclador Autorizado procede à transformação das embalagens enfardadas em resina dando destinação final.
Atividades-chave	Atividades-chave	Atividades-chave
Separar Armazenar	Coletar Armazenar Prensar Despachar	Transformar Dar destino final

Quadro 27 - Atividades de cada participante no processo.

Fonte: Adaptado de Martins, 2005

5.1.1 Os postos revendedores

Os postos revendedores são identificados e relacionados pelos representantes das companhias filiadas ao SINDICOM e passam a constituir uma lista consolidada, a qual é utilizada pelo coletador autorizado para planejar as rotas de coleta. A relação dos postos revendedores alcançava mil pontos de coleta em 2005 (MARTINS, 2005).

Nos postos revendedores são realizadas as atividades de separação e armazenamento seletivo e temporário das embalagens plásticas de óleo pós-consumo. Para tais atividades foram descritas as seguintes instruções: (MARTINS, 2005).

- os frascos devem ser escorridos, por no mínimo uma hora, em um coletor de óleo móvel;
- as tampas deverão ser guardadas e recolocadas nos frascos depois de escorridos;
- os frascos já tampados deverão ser acondicionados em tambores metálicos ou contentores com saco plástico ou *big bags*;
- o tambor metálico ou contentor ou *big bag* deverá ficar em local coberto.

5.1.2 Coletador

A empresa homologada como coletador autorizado deve se responsabilizar pelas atividades de coleta, armazenamento temporário, prensagem e destinação para o reciclador autorizado.

De acordo com os procedimentos estabelecidos pelo SINDICOM, o coletador autorizado deve estabelecer e divulgar suas rotas de coleta, praticando, através delas, o recolhimento das embalagens usadas de óleo lubrificantes nos postos revendedores pré-determinados. Segundo o programa, o coletador é responsável por emitir e entregar ao revendedor os comprovantes de recebimento de material, incluindo o número de frascos coletados e peso final de resíduo (MARTINS, 2005).

Com relação à atividade de armazenagem, o projeto do SINDICOM determina que o galpão seja fechado, pavimentado e tenha no mínimo 100m² de área útil, sendo dividido entre: área de recebimento das embalagens, área de segregação e prensagem, área de armazenagem de fardos e área administrativa.

5.1.3 Reciclador

A empresa homologada como reciclador autorizado é responsável pela destinação final, ambientalmente adequada, dos resíduos considerados pelo programa. O reciclador autorizado compra o material plástico do coletador autorizado e o submete à reciclagem para posterior produção de resina reciclada (MARTINS, 2005).

O processo convencional considera, as seguintes etapas: separação, moagem, lavagem, secagem, extrusão e granulação. No quadro 28 são descritas resumidamente as principais características das operações de recuperação.

Etapas	Descrição da etapa
Separação	As embalagens recebidas são separadas e classificadas de acordo com sua cor e procedência
Moagem	Operação destinada a reduzir as embalagens plásticas à pequenas partículas, através de um moinho. O produto, resultado do processo é denominado moído.
Lavagem	Operação destinada a eliminar os resíduos indesejáveis ao processo. Os fragmentos são transferidos para um tanque, e tratados com água, onde ocorre uma pré-lavagem para a retirada da sujeira mais grossa, havendo a deposição dos contaminantes pesados no fundo do tanque. O PEAD moído e pré-lavado é transferido para uma lavadora capaz de retirar os principais contaminantes do material, através de um sistema de pás rotativas.
Secagem	Os fragmentos lavados são encaminhados a uma secadora, que retira o máximo de água, por centrifugação.
Aglutinação	A aglutinação pode ser utilizada para retirar, por atrito, o restante da umidade ainda presente no moído. Essa operação tem como função o aumento da densidade do fragmento, através da formação de aglomerados. O aglutinador é um equipamento de formato cilíndrico, constituído por hélices de facas, que giram em alta rotação. O atrito dos resíduos contra a parede do equipamento provoca elevação de temperatura, levando a formação de uma massa plástica. O aglutinador também é utilizado para incorporação de aditivos, cargas ou pigmentos.
Extrusão	Os fragmentos lavados e bem secos são colocados em uma extrusora, que os funde a uma temperatura média de 220 ⁰ C, tornando-os homogêneos e os transformando em “macarrões”.
Granulação	Na saída da extrusora, o PEAD (macarrões) segue para o granulador, que corta o material extrusado e o transforma em pequenos grãos, denominados <i>pellets</i> . O tamanho dos <i>pellets</i> é controlado através de velocidade do granulador. Nesta etapa do processo, a recicladora decide pela venda direta do <i>pellets</i> ou por sua utilização como matéria prima em seus processos internos.

Quadro 28 - Principais características das operações de recuperação.

Fonte: Adaptação de Martins, 2005

5.2 Programa coordenado pelo SINDICOM – Estudo de caso

Com o objetivo de verificar a implementação e a evolução do programa coordenado pelo SINDICOM e suas filiadas, foram realizadas entrevistas com representantes da Comissão de Lubrificantes do SINDICOM, consultores do SINDCOMB, representantes das

distribuidoras filiadas ao SINDICOM e visitas às instalações da Cooperativa de Catadores Rio Coop 2000, recicladora de Plásticos Hermatek e postos revendedores no município do Rio de Janeiro.

O principal documento norteador do programa é o Manual de Coleta e Destinação de Embalagens Plásticas de Óleo Lubrificante, elaborado pelo SINDICOM em dezembro de 2003. Este manual que contém as diretrizes e inclui os modelos de documentos e procedimentos detalhados, não estava disponível em nenhuma das organizações acima mencionadas.

5.2.1 Análise crítica do programa de coleta e destinação de embalagens plásticas de óleo lubrificante.

Foram aplicados questionários, através de entrevistas presenciais, aos principais atores do processo, para avaliar a implantação do programa coordenado pelo SINDICOM. Os questionários aplicados encontram-se nos ANEXOS A a F.

5.2.1.1 Entrevista com representante da Comissão de Lubrificantes do SINDICOM

Segundo representante da comissão de lubrificantes, o que motivou o SINDICOM a implementar o programa de reciclagem de embalagens plásticas de óleo lubrificante, que teve início em julho de 2003, foi a Lei 3369/00 de 01/07/2000 com o Decreto 31.819 de 9 de Setembro de 2002. Recentemente o Decreto 40.880 de 3 de Agosto de 2007, alterou as normas de destinação final de embalagens plásticas, responsabilizando pela destinação correta das embalagens os fabricantes e os que comercializam o óleo lubrificante.

A Comissão de Lubrificantes formada por representantes das filiadas do SINDICOM é a responsável pela implantação do programa na diretoria de meio ambiente. A efetividade do programa é verificada por um membro da Comissão de Lubrificantes junto à cooperativa Rio Coop 2000. O principal indicador utilizado para monitorar o programa é a quantidade coletada de embalagens versus o volume de embalagens comercializadas. A avaliação é feita mensalmente pela Comissão de Lubrificantes. Os padrões de desempenho são definidos pela Lei, ou seja, coletar 25 % das embalagens plásticas. O processo entretanto é reativo. A divulgação dos resultados alcançados e as metas não são divulgados para o público externo.

O envolvimento dos participantes no programa ocorre da seguinte maneira: o SINDICOM que operacionalizou a estratégia e definiu o modelo de operação para atender a lei no Estado do Rio de Janeiro, participa dos debates das câmaras ambientais e influencia na legislação, já que cada estado regulamenta de uma maneira diferente; o SINDICOM através das filiadas fornece subsídios à cooperativa de catadores para coleta das embalagens pós-uso nos postos revendedores; o SINDICOM conscientizou na época os postos revendedores para disponibilizar as embalagens vazias para coleta da Rio Coop; os postos revendedores após a venda do óleo lubrificante drenam o óleo lubrificante residual da embalagem e armazenam as embalagens vazias em sacos plásticos; a Rio Coop coleta os sacos plásticos com as embalagens vazias nos postos revendedores e posteriormente, armazena, seleciona e prensa as embalagens vazias e disponibiliza os fardos para a recicladora que é a responsável pela destinação final das embalagens.

A abrangência do programa é o estado do Rio de Janeiro mas efetivamente o foco tem sido o município do Rio de Janeiro. Existe uma unidade de recebimento de embalagens vazias de óleos no município do Rio de Janeiro, que recebeu 10,8 toneladas de embalagens destinadas à reciclagem em setembro de 2006, em 2005 a média foi de 10 toneladas mensais (SINDICOM, 2005).

Os três principais desafios do futuro em relação às embalagens plásticas de óleos lubrificantes automotivos pós-uso segundo o representante da Comissão de Lubrificantes são: primeiro a criação de uma legislação nacional uniforme sobre coleta, o desempenho atual é considerado mediano pois já existe iniciativa como a da FEPAM - Fundação Estadual de Proteção Ambiental, o órgão ambiental do Rio Grande do Sul. O segundo desafio é envolver todos os atores no processo de gestão de embalagens plásticas pós-uso, em relação a este tópico o desempenho está muito aquém do que seria razoável (numa escala de 1 a 10 o desempenho atual foi avaliado como 4), o motivo da avaliação é que os envolvidos na cadeia não estão alinhados. O terceiro desafio é desenvolver empresas capazes de atuar em nível nacional com estrutura adequada e com experiência em tratamento de resíduos perigosos, como exemplo, foi citado a empresa MB Engenharia no Rio Grande do Sul e a MBP Metalúrgica Barra do Piraí no Rio de Janeiro.

Perguntando qual a estratégia do SINDICOM (ações e métodos) para melhorar o desempenho no curto, médio e longo prazo foram citados os seguintes pontos: a curto prazo é agir nos estados com Legislação já publicada como no Rio Grande do Sul e Rio de Janeiro e em estados que estão acionando o SINDICOM como o Paraná para criar uma estrutura logística. A médio prazo é atuar em estados para que a legislação atenda aos requisitos do

SINDICOM. A longo prazo é a criação de uma Política Nacional junto com o desenvolvimento da educação ambiental e o desenvolvimento de empresas capazes de lidar com resíduos perigosos.

As resistências que impedem ou dificultam a melhoria do desempenho atual foram identificadas como políticas, organizacionais e financeiras e estão relacionadas às próprias empresas produtoras de óleos lubrificantes. Pode-se citar a dificuldade de disponibilizar tempo para a gestão das embalagens plásticas pós-uso paralelamente às atividades principais de cada profissional junto as suas empresas, além dos custos decorrentes do programa de coleta e destino das embalagens de óleos lubrificantes pós-uso.

Outra dificuldade é a falta de uniformização das embalagens plásticas que dificulta o processo de reciclagem. Os rótulos metálicos e as embalagens plásticas coloridas de óleos lubrificantes automotivos, estão na contramão do processo de reciclagem, dificultando o processo.

Como exemplo a ser seguido foram mencionados os seguintes tópicos:

- as embalagens plásticas de agrotóxicos são brancas e esta uniformização tem impacto positivo no processo de reciclagem;
- a conscientização ambiental alcançada pelos usuários de produtos agrícolas que após a utilização da embalagem de agrotóxico executam a tríplice lavagem e entregam a embalagem lavada no ponto de compra.

O orçamento de 2007 para o programa não foi mencionado, mas o orçamento previsto pelas filiadas do SINDICOM em 2008 para o Estado do Rio de Janeiro será de R\$ 1.000,000,00 mais R\$ 300.000,00 para educação ambiental. O custo de destinação final não foi mencionado para o Estado do Rio de Janeiro, mas informaram que no Estado do Rio Grande do Sul o custo de coleta é de R\$ 3,50 /kg, Como cada embalagem pesa 50 gramas, este custo corresponde a coleta de 20 embalagens. Informaram que o custo das embalagens prensadas e não lavadas dentro do reciclador é de R\$ 0,80 /Kg e que a receita líquida é de R\$ 0,50/Kg. As companhias filiadas do SINDICOM não realizaram investimentos na Rio Coop.

O volume coletado em setembro de 2006 foi de 10,8 toneladas (último registro disponível). A evolução anual da coleta de embalagens vazias no período de 2003 a 2007 não estava disponível.

A relação de postos para coleta no município do Rio de Janeiro são fornecidos pelas filiadas do SINDICOM à Rio Coop.

5.2.1.2 Entrevista com representantes das distribuidoras filiadas ao SINDICOM

Segundo representantes das filiadas ao SINDICOM, a previsão de crescimento da produção de óleos lubrificantes para o mercado automotivo nos próximos três anos é da ordem de 4 a 5 % por ano, em linha com o crescimento do PIB.

As embalagens utilizadas para envazar os óleos lubrificantes são fabricadas por terceiros que tem *know how* próprio e pessoal capacitado. As embalagens plásticas são formadas por tríplice camada, atualmente se utiliza de 20 a 60 % de material reciclado na camada interna para produção de bombonas plásticas.

Os principais desafios do futuro em relação às embalagens plásticas para óleos lubrificantes automotivos são: a redução do peso, a uniformização das cores, o projeto de produção e os rótulos. A redução de peso já está próximo do limite. A uniformização das cores das embalagens depende de uma visão integrada das áreas de marketing das companhias produtoras visando à redução de cores. O projeto de produção e os rótulos precisam de um alinhamento entre as áreas de marketing das distribuidoras.

As resistências principais são de cunho mercadológico pois as companhias distribuidoras de óleos lubrificantes buscam maior diferenciação de seus produtos através de embalagens coloridas, redução de custos e novas tecnologias que permita obter uma embalagem de PEAD com maior resistência e menor peso.

5.2.1.3 Entrevista com representantes do SINDCOMB

Segundo técnicos do SINDCOMB, a participação deste sindicato no programa coordenado pelo SINDICOM foi orientar os revendedores através de *workshops* realizados em 2003 para o cumprimento da Lei junto com a distribuição de circulares aos postos associados no município do Estado do Rio de Janeiro sobre a coleta da Rio Coop.

Para eles a cultura ambiental sobre coleta de embalagem plástica pós-uso esta incorporada nos revendedores assim como o serviço de coleta.

Perguntado sobre a efetividade do programa, disseram que não tem notícia de que os postos revendedores não estejam participando, pois não existe reclamação. Sobre a divulgação dos resultados do programa, disseram que não há divulgação, mas caso houvesse, poderia ajudar a aumentar a conscientização.

Os principais desafios do futuro em relação às embalagens plásticas de óleos lubrificantes automotivos pós-uso segundo representantes do SINDCOMB são: primeiro o serviço bem definido da coleta seletiva, pois é um serviço gratuito para os postos revendedores. Os postos revendedores enviam junto com as embalagens plásticas pós-uso as caixas de papelão. O segundo desafio é a implantação do programa em todo o Estado do Rio de Janeiro.

Perguntado sobre a estratégia do SINDCOMB (ações e métodos) para melhorar o desempenho no curto, médio e longo prazo para destinação correta das embalagens plásticas pós-uso, não foi citado nenhum item. Informaram também que não existem resistências ao processo.

Apresentaram alguns folhetos sobre o programa, mas informaram que não tiveram acesso ao manual do SINDCOMB com os documentos formais e as práticas previstas no manual. Sobre o tempo de escoamento do óleo lubrificante das embalagens plásticas, acreditam que permaneçam escorrendo durante um turno.

Sobre os treinamentos realizados, informaram que eles foram realizados em 2003, mas nem todos os representantes dos postos revendedores participaram. Os consultores do SINDCOMB não participaram de treinamento e não existe previsão de nenhum treinamento no futuro. Segundo eles só será realizado algum treinamento se for identificada necessidade.

Perguntado se foram realizadas auditorias no programa para verificar a conformidade, disseram que não. Informaram que o monitoramento é realizado, apesar de não ser divulgado, contudo reconhecem que a divulgação daria maior transparência e credibilidade ao programa.

Informaram que o número de postos revendedores no município do Rio de Janeiro associados ao SINDCOMB são em número de 900, mas que 1.006 postos participam do programa, sendo 900 postos revendedores do município do Rio de Janeiro e 100 postos revendedores do Grande Rio.

Perguntado sobre a licença ambiental dos postos revendedores disseram que 90 % deles não possuem. Em 2006 só 60 postos revendedores no Estado do Rio de Janeiro foram licenciados.

5.2.1.4 Análise do programa no posto revendedor.

O levantamento nos postos revendedores serve como base para um diagnóstico preliminar da situação do programa no Município do Rio de Janeiro.

Nos postos revendedores visitados foram entrevistados profissionais que ocupam diferentes funções (frentistas, encarregados, gerentes e donos de postos) e a todos foram solicitadas respostas às perguntas descritas no ANEXO C.

Cerca de 60 % dos entrevistados - associados ao SINDCOMB - disseram conhecer o programa de coleta de embalagens, mas em nenhum posto revendedor foi encontrado o manual do programa com as diretrizes e procedimentos a serem seguidos.

Em 65 % dos postos revendedores visitados o treinamento foi realizado internamente pelos próprios funcionários, em 26% dos postos revendedores os frentistas não receberam nenhum treinamento e somente em 9 % dos postos revendedores os frentistas tiveram treinamento formal.

Em 70% dos postos revendedores visitados eles afirmaram que a sistemática adotada para o escoamento do óleo residual das embalagens vazias é utilizar o funil.

Todos os entrevistados afirmaram que colocam as embalagens vazias em sacos plásticos. Cerca de 40% dos postos revendedores armazenam outros materiais como; papel, caixa de papelão, filtros, panos, embalagens de PET e até restos de comida, junto com as embalagens plásticas vazias destinadas a coleta.

Em todos os postos entrevistados eles afirmaram que as embalagens são recolhidas, mas somente 35 % informaram que o coletador era a Rio Coop. Os últimos recibos de coleta da Rio Coop disponíveis nos postos revendedores entrevistados eram de dezembro de 2007.

A periodicidade da coleta da Rio Coop segundo os entrevistados é a seguinte: 22 % semanal, 35 % quinzenal, 8 % mensal e 35 % não souberam responder.

A amostragem realizada em torno de 2,5 % dos postos revendedores associados ao SINDCOMB (município do Rio de Janeiro) mostrou que diversos postos revendedores não procedem o manuseio e armazenagem do material na forma prevista no projeto.

Além dos postos revendedores considerados pelo programa coordenado pelo SINDICOM, sob responsabilidade de suas filiadas e associados ao SINDCOMB, o estudo englobou postos revendedores de empresas não filiadas ao SINDICOM e não associadas ao SINDCOMB.

Foram visitados 30 pontos geradores: 23 pertencem aos postos revendedores associados ao SINDCOMB (cerca de 2,5% do total das vendas envolvidas formalmente no projeto) e 7 estabelecimentos não associados ao SINDCOMB.

Nos postos revendedores não associados ao SINDCOMB 30 % deles utilizam o funil para escoar o óleo lubrificante residual das embalagens. Cerca de 72% dos postos visitados utilizarem sacos plásticos para armazenar as embalagens vazias que armazenam outros materiais junto com as embalagens plásticas de óleos lubrificantes pós-uso. A coleta dos sacos plásticos com as embalagens vazias é efetuado pela Comlurb em 86 % dos entrevistados e por uma empresa de coleta de reciclagem em 14 % dos entrevistados.

5.2.1.5 Análise do programa na Rio Coop

A Rio Coop esta localizada no bairro de Bonsucesso, na Rua 17 de fevereiro 408, opera em uma instalação industrial alugada composta por cinco galpões totalizando 7.400 m², com 32 cooperados diretos e 10 indiretos, segundo seu presidente. Um dos galpões é dedicado ao beneficiamento das embalagens de óleos lubrificantes pós-uso, com uma capacidade de triagem/ armazenagem de 12 toneladas por mês. Possui um prédio de dois andares, onde funciona o setor administrativo e salas de treinamento em estado precário, conforme figura 23.

A atividade-chave da cooperativa esta relacionada ao recebimento de sacos plásticos com as embalagens vazias coletada nos postos revendedores, segregação das embalagens plásticas e prensagem para envio posterior para a recicladora.



Figura 23 - Visão do galpão para beneficiamento embalagens



Figura 24 – Resíduos sólidos coletados junto com as embalagens plásticas

Nos sacos plásticos em que deveriam vir somente embalagens plásticas vazias, vêm diversos tipos de resíduos sólidos como: filtros de óleo, papelão e até calotas de rodas conforme figura 24.

Segundo o presidente da Rio Coop, não existe contrato firmado com o SINDICOM nem com suas filiadas para a execução do programa. A proposta do programa inicialmente foi desenvolvida pela Rio Coop e apresentada ao SINDICOM para atender a legislação estadual.

O envolvimento dos participantes, segundo o presidente da Rio Coop, ocorre da seguinte maneira: o SINDICOM através de sua filiadas fornece suporte e infra-estrutura para o programa (o SINDICOM não participa diretamente do processo), os postos revendedores drenam as embalagens vazias e as armazenam temporariamente, a cooperativa fornece os sacos plásticos para embalar as embalagens vazias nos postos revendedores, coleta os sacos plásticos com as embalagens pós-uso, armazena, segregava e prensa as embalagens produzindo fardos que serão destinadas as recicladoras para o destino final. A Rio Cop envia atualmente as embalagens prensadas para a Hermatek. O manual do programa de coleta e reciclagem de embalagem do SINDICOM não estava disponível na Rio Coop.

A efetividade do programa é medida mensalmente com a emissão do recibo do peso das embalagens coletadas enviado um mês depois para os postos revendedores. Este é o principal indicador utilizado para avaliar o programa. Segundo o presidente da Rio Coop a avaliação do programa é feita por uma filiada do SINDICOM, entretanto não há divulgação dos resultados. A evolução da coleta do programa no período de 2003 a 2007, que mostra a efetividade do programa, não estava disponível no momento da entrevista.

O principal desafio na visão do presidente da Rio Coop é atender a legislação, isto é, coletar 25 % das embalagens colocadas no mercado e estender a coleta a todo o Estado do Rio de Janeiro. Segundo o presidente da Rio Coop a coleta atualmente alcança 18% e a estratégia para melhorar o desempenho, foi solicitar ao SINDICOM uma avaliação da situação real da cooperativa para definir o que precisa ser melhorado.

O valor médio de vendas do PEAD segregado e enfardado varia de R\$ 0,60 a 0,70 /Kg e a produção mensal de material recolhido no programa é de 11 a 12 toneladas por mês, conforme o presidente da Rio Coop.

Apesar das filiadas do SINDICOM subsidiarem a cooperativa pagando o aluguel de três caminhões para coleta e transporte das embalagens dos postos revendedores para a Rio Coop (R\$ 7.200,00/mês) e o aluguel do galpão de operação (R\$ 3.000,00), a Rio Coop segundo seu presidente não tem lucro. O custo atual da infraestrutura segundo o presidente da

Rio Coop está em torno de R\$ 50.00,00 por mês e está deficitária em relação ao valor pago pelo SINDICOM e suas filiadas que contribuem com R\$ 27.000,00 por mês.

As necessidades atuais segundo o presidente da cooperativa são 5 caminhões para atender o Grande Rio distribuídos da seguinte maneira: 2 caminhões para o município do Rio, 1 caminhão específico para a Zona Oeste, 1 caminhão para a Baixada e 1 caminhão para Niterói e São Gonçalo.

A Rio Coop não recebeu do SINDICOM ou de suas filiadas nenhum investimento no período de 2003 a 2007. Entretanto o SINDICOM e suas filiadas tem ajudado financeiramente a realização de pequenas obras de alvenaria, como bacia para coletar óleo lubrificante que vaza das embalagens prensadas.

A receita recebida pela venda das embalagens prensadas alcança R\$ 8.400,00 por mês e é distribuída pelos cooperados.

As filiadas do SINDICOM disponibilizam a relação dos postos revendedores para a Rio Coop traçar as rotas para coleta. Segundo o presidente da Rio Coop existem 1.500 pontos de coleta no município do Rio de Janeiro mas efetivamente são 630 os pontos de coleta atualmente. Cada caminhão percorre 40 postos por dia das 8 horas às 17 horas.

A Rio Coop não tem licença ambiental. Atualmente estão com dificuldades em obter o habite-se do corpo de bombeiro pois existe o risco de incêndio.

Os sacos plásticos coletados nos postos revendedores são colocados numa pilha, posteriormente são retirados os frascos dos sacos plásticos e colocados na mesa de triagem. Nessa mesa, a embalagem de PEAD é separada dos outros tipos de resíduos contidos nos sacos recebidos. Posteriormente as tampas dos frascos, constituídas de polipropileno (PP), são removidas. A presença de óleo excessivo nas embalagens coletadas é constatado com frequência.

Na esteira que conduz os frascos à prensagem são encontradas evidências de que as embalagens, ainda nessa etapa, contem significativa quantidade de óleo. O processo utilizado é rudimentar.

A figura 25 demonstra a forma de armazenamento temporário dos fardos produzidos, antes de seu envio para o Reciclador. O óleo, desprendido na prensagem e escorrido dos fardos, segue através de canaletas até um recipiente coletor, posicionado ao lado da plataforma de estocagem. Segundo a Rio Coop, esse óleo é vendido para uma empresa.



Figura 25 – Vazamento de óleo lubrificante das embalagens prensadas

A Rio Coop não se responsabiliza pelo transporte do material prensado (fardos) à recicladora de plástico, atualmente utilizam a Hermatek. Essa última envia caminhão para recolher o material e destinar a sua unidade de reprocessamento em Vigário Geral. A escolha é de cunho estritamente comercial.

Importante observar as precárias condições do galpão dedicado ao beneficiamento das embalagens plásticas de óleos lubrificantes pós-uso. O ambiente é inadequado para o trabalho, com vários resíduos e poças de óleo, iluminação deficiente, presença de forte odor dos componentes dos óleos lubrificantes devido a ventilação inadequada e umidade elevada. Os cooperados manuseavam as embalagens sem o uso de aventais, uniformes e luvas. Utilizavam pedaços de pano para limpar seus braços e pernas respingados com óleo lubrificante. Na figura 26 pode ser observado as condições do galpão da Rio Coop, onde é realizado o serviço de beneficiamento das embalagens plásticas de óleos automotivos pós-uso.



Figura 26 – Fardos prensados e condições do galpão

A Rio Coop possui os seguintes equipamentos; uma prensa, uma balança de 500Kg que controla o fluxo de saída e um elevador de carga de 500Kg. A assistência técnica e a capacitação dos funcionários é fornecida pelo SENAI

5.2.1.6 Análise do programa no reciclador

A Hermatek, empresa do ramo metalúrgico presente no mercado há 20 anos, possui experiência em serviços de usinagem de precisão, estamparia, calderaria e serralheria industrial. Visando ampliar sua área de atuação criou a Hermaplast, empresa do grupo Hermatek, com a proposta de promover soluções economicamente viáveis à destinação de resíduos plásticos, cujo consumo /acúmulo cresce ano após ano. Com uma estrutura montada para moagem, lavagem e descontaminação de embalagens plásticas, atendendo às exigências

ambientais, a Hermaplast vem firmando parcerias com empresas de diversos segmentos para recolhimento e reprocessamento de resíduos industriais.

A Hermaplast esta instalada na rua Gregório de Matos n 56 em Vigário Geral no município do Rio de Janeiro com área total de 2.800m² e área ocupada de 1.600 m². O investimento na planta de reciclagem de PEAD foi de R\$ 600 mil e a produção é vendida integralmente para terceiros. Pretendem em 2008 produzir madeira plástica, cujo investimento é da ordem de US\$ 1, 5 milhões aliado a um alto consumo de energia elétrica.

A Hermaplast recebe embalagens usadas de PEAD beneficiadas pela Rio Coop e também de outros fornecedores. As embalagens de óleo lubrificante pós-consumo, prensadas em forma de fardos, são coletadas em caminhões e dispostas no pátio da empresa.

Segundo o gerente da Hermatek, eles reciclam embalagem plástica pós-uso há quatro anos. Durante a visita o gerente da Hermatek apresentou a Licença de Operação da FEEMA, LO n FE003489 de 10 de março de 2004, e documento de averbação AVB000251 de 25 de janeiro de 2006 que inclui a atividade de transporte de embalagens contaminadas com resíduos oleosos – classe 1.

A unidade de reprocessamento possui capacidade para reciclar até 180 toneladas /mês de material plástico e gera, como produto final, material granulado que é vendido para terceiros. Atualmente processam 40 toneladas por mês em um turno com as máquinas funcionando 4 horas por dia. Cerca de 20 toneladas são originários de embalagens plásticas pós-uso de óleos lubrificantes, sendo 12 toneladas ex- Rio Coop e 8 toneladas oriundas de postos revendedores. As outras 20 toneladas são oriundas de plásticos PEAD de outros usos.

Os principais desafios em relação às embalagens plásticas de óleos lubrificantes automotivos pós-uso segundo representante da Hermatek são: a contaminação com óleo lubrificante; o custo relacionado á logística de coleta e a maneira como esta coleta é realizada. Segundo o gerente da Hermatek, o consumo de energia elétrica e a mão de obra especializada para trabalhar com equipamentos de extrusão são estratégicos. Recentemente conseguiram retirar do processo industrial a necessidade de aquecer água.

O processo de transformação inclui a separação das embalagens por cores, a moagem, lavagem, secagem via centrifugação, aglutinação, extrusão, picotagem e o ensacamento. O processo fabril desenvolvido pela empresa utiliza maquinário novo e mostra ser capaz de satisfazer seus objetivos. A figura 27 mostra a fase final do processo de reciclagem com a extrusora e área de armazenagem de resina reciclada.



Figura 27 – Fase final do processo de reciclagem com a extrusora ao fundo

Perguntado sobre as ações necessárias para melhorar o quadro atual descreveu a necessidade de desenvolver as seguintes iniciativas:

- criar núcleos de armazenagem intermediária para as embalagens de óleos lubrificantes ex-postos revendedores, que teriam impacto na eficácia e eficiência do transporte, já que esta fase poderia ser realizada por utilitários menores;
- formação de mão de obra especializada na área de extrusão. O governo poderia incentivar programas nesta área, como o curso de polímeros, iniciado em Saracuruna.

Sobre as resistências atuais citou a cultural, oriunda da falta de educação ambiental e conscientização dos donos dos postos revendedores e usuários que jogam as embalagens no lixo.

Segundo o representante da Hermatek, o preço de compra é de R\$ 0,80/kg. A quantidade comprada da Rio Coop é de 10 a 12 toneladas por mês. Cerca de 8 toneladas por mês são compradas de outros fornecedores de embalagens plásticas de óleos lubrificantes.

O custo de transformação é de R\$ 2,00/kg. A eficiência de transformação para 100 kg de embalagens plásticas pós-uso ex Rio Coop é de 95% mas para outros fornecedores esta eficiência reduz para a faixa entre 85 a 90%.

As principais dificuldades encontradas para realizar a reciclagem são:

- a aquisição de material, pois o sucateiro prefere vender para São Paulo, devido ao consumo de material plástico reciclado no Estado do Rio de Janeiro ser pequeno, além do ICM que no estado do Rio de Janeiro é 19% e em São Paulo é 12 %;
- necessidade de capital de giro que é uma barreira no processo de reciclagem. O sucateiro quer vender a vista e o cliente compra da recicladora á prazo (trinta dias).

O método utilizado para a transformação das embalagens desenvolvido pela Hermatek utiliza um processo de lavagem em circuito fechado que retira 99,7 % do óleo, os outros 0,3 % permanecem como lubrificante natural no processo. Outra dificuldade inerente às embalagens plásticas é o selo de alumínio, que precisa ser retirado para não causar dano no molde do cliente. A maneira como resolveram esta dificuldade foi a adição de material alcalino que reage com o alumínio produzindo um aluminato que é posteriormente separado e vendido para indústria.

Os funcionários da Hermatek em número de 12, tem plano de saúde e estavam utilizando equipamento de proteção individual. As pessoas envolvidas na fase de separação das embalagens por cor, na fase inicial do processo, não estavam utilizando nenhum EPI.

O preço de venda varia de R\$ 2,20 a 3,20 /kg dependendo da cor da resina reciclada. O preço da resina reciclada é aproximadamente 80 % do preço da resina virgem.

No passado fizeram um tentativa de coleta, utilizando um caminhão de 5 toneladas de capacidade e definindo uma rota, num envelope logístico composto por 60 postos revendedores, que eram coletadas 1 vez por semana. O resultado alcançado foi de 200 Kg por dia de coleta ou seja aproximadamente 1.000kg por mês.

As ameaças ambientais do processo de reciclagem da Hermatek estão relacionadas ao resíduo da lavagem com detergente alcalino, em circuito fechado, que gera 1.000 litros de óleo por mês, destinado à empresa recicladora LWART, e a borra, composta por papel do rótulo, resíduo de óleo e plástico que é encaminhado a Tribel para destinação final.

Cada embalagem ainda chega em média, na fase do processo de lavagem na Hermatec, com 2,5 mililitros de óleo residual.

Na figura 28 vê-se as resinas recicladas, empacotadas para venda.



Figura 28- Resinas recicladas empacotadas para vendas

5.2.2 Pontos críticos

5.2.2.1 Abrangência do programa

Um dos principais pontos críticos identificados é sem dúvida a abrangência atual do programa em relação às necessidades reais, considerando o número de postos revendedores e as quantidades de PEAD efetivamente destinadas à reciclagem no Estado do Rio de Janeiro.

É importante retomar o histórico do programa organizado pelo SINDICOM e suas associadas, que teve início em julho de 2003, na cidade do Rio de Janeiro, atendendo a regulamentação que responsabiliza na época as empresas distribuidoras pela correta destinação das embalagens pós-consumo.

O modelo proposto pelo SINDICOM agrega um componente social, já que o material é recolhido por catadores de rua, organizados na Rio Coop. Em 2005 foram coletados 10

toneladas por mês no município do Rio de Janeiro. A previsão do programa era abranger todo o Estado do Rio de Janeiro em 2008. O programa tinha como objetivo capacitar a cooperativa para execução do processo de coleta e destinação final das embalagens pós-uso, conforme o projeto aprovado junto a FEEMA. Pretendiam também contratar uma empresa para implementar e gerenciar todo o processo (SINDICOM, set 2005).

Vale constar que esse programa teve como propósito de sua criação a obediência a Lei Estadual n 3369, de 07 de janeiro de 2000. Embora o sindicato que criou o projeto atue em todo o país e congregue grandes companhias distribuidoras de combustíveis e lubrificantes, observa-se que o programa proposto se limitou a cumprir a exigência legal nos Estados do Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul.

Adicionalmente, deve-se registrar que, mais de quatro anos após o anúncio e início do programa e quase oito anos após a publicação da Lei 3.369/2000, o programa não atingiu seus objetivos declarados de garantir uma destinação ambientalmente adequada às embalagens usadas de óleo lubrificante, comercializados no Estado do Rio de Janeiro, não conseguindo, sequer, se estabelecer de forma satisfatória na capital do estado.

Em 2007, com o decreto 40.880, a responsabilidade pela correta destinação das embalagens pós-consumo passa a ser das distribuidoras e também de quem as comercializa.

5.2.2.2 Quantidade de PEAD recuperada: balaço de massa

Segundo dados do SINDICOM, são produzidos anualmente $1.000.000\text{m}^3$ /ano de óleos lubrificantes. Segundo dados fornecidos pelo SINDICOM e SINDIPLAST, a cada ano são produzidas cerca de 305 milhões de embalagens de óleo lubrificante, assim distribuídos: 10 milhões de baldes e bombonas plásticas (80% dos quais são plásticos), 15 milhões de galões de 3 a 5 litros, 200 milhões de frascos plásticos de 1 litro e 160 milhões de frascos plásticos de meio litro. Do total 60% são de óleos automotivos e 40 % industriais (FIESP, 2007).

Fazendo-se a transformação, em termos de massa, temos cerca de 25.100 toneladas /ano de embalagens plásticas usadas, geradas no Brasil (FIESP, 2007). Podemos assumir que a media mensal mássica de descarte de PEAD se aproxima no Brasil de 2.100 toneladas.

Como forma de comparar a demanda existente com aquela efetivamente satisfeita pelo programa coordenado pelo SINDICOM, conforme informação fornecida pela Rio Coop 2000, coletador autorizado do programa, de que a massa media mensal de PEAD coletada é de 12

toneladas, fica constatada a pequena representatividade do programa: cerca de 0,7% da necessidade nacional é suprida pelo programa do SINDICOM (deve-se lembrar que os principais distribuidores de lubrificantes do país, geradores do resíduo, são filiados desse sindicato e deveriam ser responsáveis pelas embalagens de seus produtos)

Especificamente no Estado do Rio de Janeiro, dados do SINDICOM (2005) indicam que, em 2004, foram vendidos 84.120m³ de óleo lubrificante. Utilizando esse valor, e mantendo constantes os parâmetros acima, conclui-se que, mensalmente, são gerados no Estado cerca de 145 toneladas de PEAD. Nesse caso, o cálculo da influência do programa do SINDICOM na poluição causada por suas filiadas, demonstra que a logística concebida não chega a recuperar 7,6 % da massa de embalagens de óleos lubrificantes pós-uso.

5.2.2.3 Postos revendedores

A eficácia da operação de coleta seletiva realizada na fonte geradora é o ponto de partida para viabilização do restante do processo de destinação final do resíduo. A disponibilidade e a qualidade intrínseca do material são características essenciais para o bom desempenho das atividades do coletador e do reciclador.

Os postos revendedores participantes do programa, apresentaram problemas no escoamento do óleo residual e na segregação e armazenagem das embalagens para coleta.

Segundo os dados da ANP (2007), o Brasil possui 34.300 postos revendedores de combustíveis, sendo 2.051 no Estado do Rio de Janeiro. O SINDICOM informou ter 900 postos revendedores associados no município do Rio de Janeiro. Entretanto, segundo o presidente da Rio Coop, os pontos de coleta efetivos no município do Rio de Janeiro somam 630. O programa no município do Rio de Janeiro teoricamente abrangeria 70 % dos postos revendedores.

Foi constatado, na amostragem realizada, que mesmo naqueles postos considerados pelo projeto do SINDICOM e incluídos nas rotas de coleta da Rio Coop, os funcionários dos postos revendedores não conhecem as diretrizes e os procedimentos operacionais do programa.

Em 26 % dos postos revendedores visitados os frentistas não tiveram nenhum treinamento, nos outros 65 % dos postos revendedores visitados o treinamento foi fornecido

pelos próprios colegas e as vezes de maneira incompleta, o que permite desvios nos procedimentos, e somente em 9% os funcionários tiveram treinamento formal.

Somente 60 % dos entrevistados dizem conhecer o programa e receberam orientação sobre as embalagens plásticas.

Cerda de 70% dos pontos de coleta visitados afirmaram que realizam o escoamento do óleo residual no funil, mas quando algumas embalagens que já estavam no funil há algum tempo, foram colocadas na posição vertical, pode-se verificar que o escoamento não tinha sido eficaz. O projeto do funil não é adequado para o escoamento total, pois as embalagens ficam quase na posição horizontal. Entretanto 13 % dos postos que dizem utilizar o funil para escoamento do óleo residual não o fazem de fato, pois colocam as embalagens tampadas no funil.

Nos postos revendedores visitados não havia critério associado ao tempo mínimo de escoamento. Em alguns postos revendedores as embalagens usadas eram colocadas direto nas prateleiras ou em caixas de papelão, na posição horizontal, e daí direto para os sacos plásticos para coleta.

A armazenagem das embalagens pós-uso nos postos revendedores visitados apresentam uma grande variação de procedimentos, desde segregação total das embalagens em sacos plásticos fechados até embalagens pós-uso misturadas com restos de comida, papel, panos de limpeza, filtros de óleo e embalagens de outros produtos comerciais. Algumas estavam armazenadas em tonéis ao tempo.

A principal causa das não conformidades identificadas é devida a falta de treinamento / conscientização dos frentistas e gerentes de postos.

Um dado relevante a ser reforçado é que somente em 9% dos postos revendedores visitados houve treinamento formal para os frentistas. O único folheto encontrado sobre o programa, afixado em um posto revendedor, menciona a periculosidade das embalagens plásticas e que elas serão coletadas para reciclagem, mas não menciona os procedimentos a serem seguidos pelos frentistas.

5.2.2.4 Coletador

Segundo informações da Rio Coop 2000 (Estácio, 2007), o programa proposto pelo SINDICOM, no que tange a essa cooperativa, é inviável economicamente, mesmo com o recebimento de recursos deste sindicato.

A logística operacional tem impacto direto nos resultados da Coletadora e deveria ter sido alvo de estudo especializado para propor critérios eficientes de coleta.

As precárias condições do galpão dedicado ao beneficiamento das embalagens plásticas de óleos lubrificantes pós-uso não condizem com as políticas das empresas filiadas ao SINDICOM, em termos de segurança, saúde e meio ambiente. O ambiente é inadequado para o trabalho, a iluminação é deficiente, a ventilação é deficiente, permite a presença de forte odor dos componentes dos óleos lubrificantes, e a umidade é excessiva. Os cooperados manuseavam as embalagens sem o uso de EPI, alguns utilizavam pedaços de pano para limpar braços e pernas respingados com óleo lubrificante.

A densidade aparente do material transportado tem impacto na rentabilidade dos serviços da Rio Coop, pois o transporte das embalagens plásticas inteiras sub-aproveita a capacidade de transporte dos veículos transportadores, multiplica o número de viagens e representa mais um ponto crítico para a viabilidade do programa.

Não foram encontradas evidências de que a frequência de visitas do coletador aos postos revendedores, seja ajustada em função de medições relacionadas à massa de resíduo gerada, visando atender os critérios para alcançar uma logística eficiente.

O material coletado nos postos revendedores não é seletivo, exclusivamente para embalagens plásticas. Uma vez que foram encontradas caixas de papelão, calotas de carro, tapetes etc. Este procedimento, oriundo dos postos revendedores, impacta sob a forma de eficiência no processo de separação.

A Rio Coop 2000 não está licenciada no órgão ambiental para tratamento de resíduos sólidos classe I- perigoso nem tem alvará do corpo de bombeiros. Esse fato torna irregular a atividade realizada pela empresa no programa.

5.2.2.5 Reciclador

O recebimento da matéria-prima já segregada, contribui para a viabilidade do processo de transformação, nos fardos somente plásticos tipo PEAD, este é um ponto crítico do processo de reciclagem. Entretanto os fardos que chegam à recicladora apresentam ainda considerável quantidade de óleo, que vazam durante o período de armazenagem e separação das embalagens pela cor. Nesta etapa do processo as funcionárias que separavam as embalagens pela cor não estavam usando aventais e luvas. É importante utilizar EPI para evitar o contato direto do óleo lubrificante com a pele dos funcionários.

A Hermatek considera a etapa de lavagem / descontaminação como um dos estágios mais importantes do processo. O processo de lavagem, conduzido na Hermatek utiliza detergentes alcalinos em circuito fechado, separação de água / óleo e filtro de areia, permitindo a separação da fração oleosa e dos resíduos plásticos. Os resíduos são enviados para Tribel e o óleo separado é enviado para a empresa de re-refino Lwart.

É importante mencionar que o processo de transformação de embalagem plástica em resina produz resíduo que tem impacto ambiental e que melhores práticas de tratamento e depósito destes resíduos devem ser buscadas.

5.2.2.6 Controle e medição da efetividade do programa

O programa proposto pelo Sindicom definiu métodos de destinação final das embalagens plásticas, envolvendo várias organizações com responsabilidade por cada etapa do projeto, com o objetivo declarado de atender à exigência do órgão ambiental FEEMA do Estado do Rio de Janeiro, em cumprimento à Lei Estadual 3.369/2000.

Com o objetivo de controlar e medir a efetividade de cada etapa do processo, assegurando sua eficácia é necessário realizar auditorias periódicas. A auditoria teria como objetivo avaliar o efetivo cumprimento dos procedimentos por cada parte envolvida no programa. Com base nas entrevistas e visitas realizadas ficou claro que nenhum dos atores do processo passou pelo processo de auditoria. Segundo o presidente da Rio Coop, o SINDICOM contratou uma empresa para identificar as melhorias necessárias no processo da Rio Coop, mas não teve acesso ao estudo e não foram implementadas ações corretivas.

As evidências apresentadas mostram que as auditorias e ações corretivas não vem sendo praticados de forma a assegurar a efetividade do programa. Apesar do programa existir há quatro anos, constata-se que a Lei Estadual acima referida não tem sido atendida.

5.2.2.7 Resíduo de óleo lubrificante nas embalagens

Segundo Xavier et al (2004), as embalagens plásticas de óleo lubrificante pós-consumo deveriam ser classificado de “Perigoso – classe 1”, pois a quantidade de óleo que permanece nos frascos após o abastecimento é suficiente para caracterizar a periculosidade do conjunto e propôs a adoção de um período de escoamento mínimo de 30 minutos, intervalo suficiente para a retirada de todo óleo residual.

O projeto do Sindicom previu procedimentos para escoamento do óleo residual que permanece nas embalagens após abastecimento através do coletor de óleo móvel constituído por um funil com pequena inclinação.

Esta pesquisa evidenciou que o projeto do filtro recomendado para escoar o resíduo de óleo das embalagens não é adequado, tendo em vista que as embalagens permanecem quase que na posição horizontal.

Aproximadamente 2,5 mililitros de óleo residual por embalagem são retirados no processo de lavagem na recicladora e são coletados pela empresa re-refinadora LWART.

Não existe critério relacionado à quantificação do teor de óleo em cada fase do processo. É essencial conhecer a quantidade de resíduo em cada etapa do processo para avaliar os riscos envolvidos nas atividades de transporte, armazenagem e disposição.

5.2.2.8 Outras formas de disposição

O programa que tem como objetivo o gerenciamento ambientalmente adequado de resíduos sólidos, não define outras formas alternativas de destinação final dos rejeitos além da reciclagem mecânica.

5.2.3 Recomendação para melhoria do sistema atual

Essa seção apresenta as recomendações para melhoria relacionadas aos pontos críticos identificados.

5.2.3.1 Ampliação da abrangência do programa para atender a Lei 3.369/00 e o Decreto 40.880/07

O SINDICOM deve buscar alianças estratégicas com seus parceiros na área de comercialização de óleos lubrificantes para que se concretize o objetivo definido no programa, para que as embalagens plásticas de óleos lubrificantes pós-uso no Estado do Rio de Janeiro tenham um destino ambientalmente correto.

O SINDICOM deve avaliar criticamente a necessidade de identificar novos fornecedores que atendam a legislação ambiental, ou desenvolver os fornecedores atuais através de ajuda técnica, financeira e organizacional para que eles possam se adequar às exigências ambientais.

O órgão Ambiental Estadual deveria acompanhar e exigir o cumprimento das metas estabelecidas pelo programa, tendo em vista constar que o referido programa coordenado pelo SINDICOM se propôs a atender a Legislação específica da Lei 3.369/2000, de aplicação estadual, e que, depois de transcorridos quatro anos de sua criação, há evidências de que somente 7,6 % da massa de PEAD, oriundos da comercialização de óleos lubrificantes no Estado do Rio de Janeiro, tem destino adequado via reciclagem.

O Órgão Ambiental Estadual de Fiscalização, com base na determinação legal de “destinação ambientalmente adequada” das embalagens plásticas de óleo lubrificante, deveria exigir dos distribuidores / revendedores não filiados ao Sindicom uma solução tecnicamente adequada para seus resíduos. A Legislação é genérica e abrange, indiscriminadamente, todas as empresas que utilizam embalagens plásticas na comercialização de seus produtos.

5.2.3.2 Regularização das organizações participantes

As empresas envolvidas na produção e comercialização dos óleos lubrificantes devem assumir, sua responsabilidade legal relativa á destinação ambientalmente adequada das embalagens pós-consumo de seus produtos, de forma a satisfazer a Lei Estadual n 3369/2000 e o Decreto 40.880/07. A Rio Coop deve providenciar junto a FEEMA a regularização de sua situação com o órgão ambiental.

5.2.3.3 Implantar um sistema de gestão ambiental que integre produção e comercialização de embalagens plásticas

O SINDICOM junto com seus parceiros estratégicos co-responsáveis perante a lei pelo destino adequado das embalagens plásticas deve implantar, efetivamente, um sistema de gestão ambiental. Este sistema permitiria aplicar as diretrizes para as estratégias, objetivos e sistemáticas do programa a todos os participantes, conscientizando-os e capacitando-os. O sistema de gestão ambiental permitiria realizar auditorias, avaliar a eficácia das ações empreendidas, definir ações corretivas e buscar alternativas para melhoria do sistema de forma a torna-lo eficiente economicamente e eficaz ambientalmente.

5.2.3.3.1 Postos revendedores

Promover estudo detalhado da metodologia mais eficaz para remoção do resíduo de óleo lubrificante pós-abastecimento das embalagens plásticas. A utilização de funil com outro projeto mais adequado poderia contribuir para o escoamento do óleo residual. O teor de óleo que resta nas embalagens é determinante para o estabelecimento da destinação das embalagens de PEAD, considerado seu potencial de contaminação do meio ambiente, em cada fase do processo, de forma a avaliar os riscos envolvidos nas atividades de transporte, armazenamento e disposição.

Definir procedimentos adequados para segregar e armazenar as embalagens pós-uso e treinar os usuários nos procedimentos já que a fase da coleta seletiva é essencial para o sucesso do processo de reciclagem.

Uma oportunidade a ser estudada é a fragmentação da embalagem plástica após o escoamento. A fragmentação ou compactação da embalagem vazia é fundamental para facilitar as etapas de armazenamento temporário e transporte. A diminuição do espaço ocupado pelas embalagens nos caminhões transportadores proporcionaria viagens mais produtivas (maior número de vendas atendidas, com maior massa de resíduo coletados, e menores custos operacionais envolvidos) contribuindo para a viabilidade econômica das atividades do programa.

5.2.3.3.2 Coletador

É preciso acabar com a condição de trabalho: insalubre, perigoso e penoso da cooperativa. As distribuidoras que contratam os serviços da cooperativa, deveriam implementar políticas de melhorias no ambiente de trabalho, em contrapartida à redução do impacto ambiental.

As distribuidoras deveriam transferir tecnologias produtivas para aumentar a competitividade do empreendimento da cooperativa e permitir a inserção dos cooperados em cadeias produtivas e em modelos integrados de gestão ambiental.

A cooperativa deveria implantar um sistema de logística reversa eficiente nos pontos geradores, já que este tópico tem impacto direto na viabilidade econômica das atividades do coletador do programa, A introdução da logística reversa pode ser uma maneira de reduzir os custos de reciclagem de plástico.

Uma oportunidade a ser estudada seria a definição de mini-centrais estrategicamente localizadas, com o objetivo de armazenar as embalagens coletadas de postos revendedores com pequeno volume de embalagens geradas, visando alcançar uma logística eficiente. Estas mini-centrais poderiam ser abastecidas por utilitários em vez de caminhões economizando combustível. Estas mini-centrais facilitariam a programação de coletas e garantiriam o suprimento, (maior número de vendas atendidas, com maior massa de resíduo coletados, e

menores custos operacionais envolvidos) contribuindo para a viabilidade econômica das atividades do programa.

Adequar a central de recebimento a legislação ambiental com a licença de operação além de atender aos requisitos de qualidade, saúde e segurança dos funcionários com melhorias no ambiente físico e a utilização de equipamentos de proteção ambiental pelos funcionários ou cooperados.

5.2.3.3.3 Reciclador

Caso fosse instituído e efetuado o procedimento de escoamento de óleo residual das embalagens nos postos revendedores Poderia haver ganhos consideráveis no processo de reciclagem, com a supressão da etapa de lavagem e conseqüentemente a redução do consumo de água e de produtos químicos.

O reciclador deveria implantar o uso de EPI na fase inicial do processo produtivo da separação de embalagens pela cor.

5.2.3.4 Formas alternativas e complementares de disposição

O Sindicom e seus parceiros estratégicos deveriam estudar métodos alternativos de disposição das embalagens plásticas, além da reciclagem mecânica, e incluí-los em seu projeto, quando a reciclagem não for viável. O Coletador autorizado precisa conhecer as destinações substitutas para realizar o encaminhamento ambientalmente adequado do material recolhido.

Deveriam ser estudadas, pelo menos, duas possíveis destinações. Uma delas poderia ser a reciclagem térmica e buscar o máximo aproveitamento do potencial calorífico do material plástico.

5.2.3.5 Aspectos conjunturais

Apesar de iniciativas isoladas em alguns estados, identifica-se como necessária a implantação de Políticas Públicas que consolidem as obrigações dos produtores, distribuidores e revendedores de óleo lubrificante, no que tange ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos gerados pelo consumo de seus produtos.

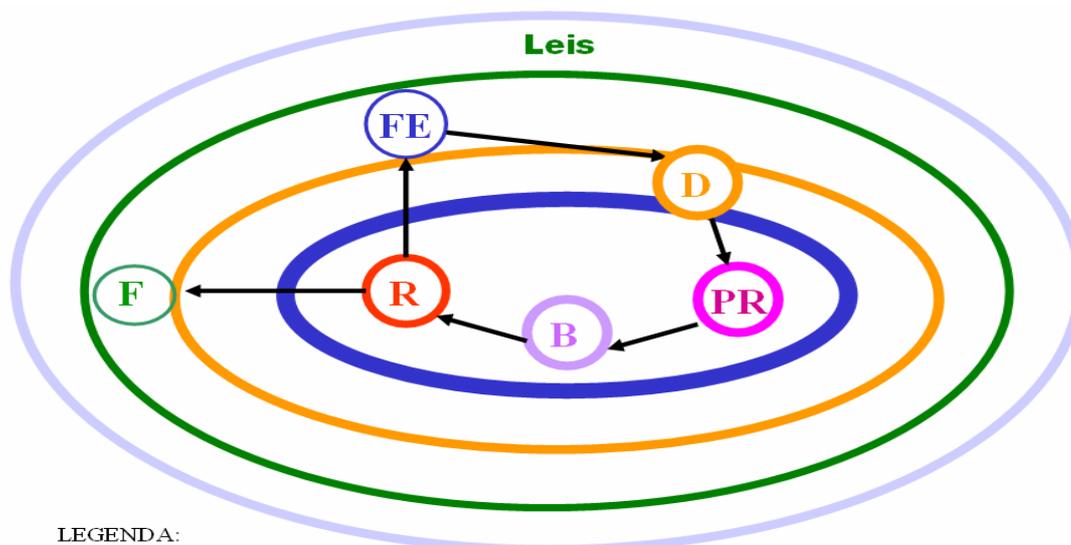
CAPÍTULO 6 - PROPOSTA DE MODELO.

Este capítulo apresenta o principal produto deste trabalho; uma proposta de modelo que integre os envolvidos na cadeia de produção e comercialização de óleos lubrificantes visando uma destinação ambientalmente correta das embalagens plásticas pós-uso, através da implantação de um sistema de gestão ambiental a partir da análise de cenários com base nas melhores práticas apresentadas no capítulo 4. .

A pertinência de se propor um modelo que incorpore as questões principais que dizem respeito á integração dos participantes da cadeia produtiva e de comercialização para disposição ambientalmente adequada das embalagens plásticas de óleos lubrificantes se baseia principalmente no fato de que, atualmente, isso é uma obrigatoriedade em termos legais.

Os principais atores envolvidos na cadeia de produção e comercialização até a disposição final são: as distribuidoras que fabricam e envazam os óleos lubrificantes; os postos revendedores que vendem para os clientes e/ou prestam serviço de lubrificação; as transportadoras que coletam as embalagens nos pontos geradores; as centrais de recebimento que beneficiam, segregam e prensam as embalagens vazias e as recicladoras que transformam as embalagens vazias em matéria prima para ser reutilizada ou utilizada em outras aplicações.

Para entender as interações que ocorrem neste macro processo é essencial desenvolver uma visão sistêmica com todos os envolvidos neste processo incluindo também outros participantes como: governo, legisladores, órgãos fiscalizadores e múltiplos consumidores, apresentado na figura 29. Ela apresenta as interrelações entre os atores em várias esferas e para facilitar o entendimento desenvolvemos a legenda onde: FE representa os fabricantes de embalagens plásticas, D representa as companhias distribuidoras filiadas e não filiadas ao SINDICOM, PR representa os postos revendedores do Estado do Rio de Janeiro, especificamente, no caso em estudo, representa os postos revendedores do município do Rio de Janeiro filiados e não filiados ao SINDCOMB, B representa as organizações de beneficiamento, R representa as recicladoras e F as empresas que utilizam as resinas recicladas em diversas aplicações.



LEGENDA:

FE: Fabricantes de embalagens plásticas; D: Companhia Distribuidoras; PR: Postos Revendedores;
B: Beneficiamento; R: Recicladora; F: Empresas que usam resina recicladas

Figura 29 - Interrelações entre os atores em várias esferas

Na avaliação realizada entre os atores do programa coordenado pelo SINDICOM ficou claro que não existe um sistema de gestão que alinhe as atividades executadas por eles. Podemos citar como exemplo: o manual que contém as diretrizes, os procedimentos e os documentos formais não estava disponível em nenhum dos atores durante as visitas realizadas; não existe treinamento regular para os envolvidos nas atividades; a comunicação ocorre num nível rudimentar; os registros não estão atualizados; as auditorias não são realizadas e conseqüentemente não há ações corretivas.

6.1 Visão conceitual

Quando diferentes atores de diferentes organizações se comprometem com a realização de um programa, compartilhando responsabilidades, recebendo e dando informações e colaborando para seu aprimoramento, é necessário a existência de um sistema de gestão que permita alinhar e priorizar as atividades para tomada de decisão. Torna-se essencial a existência de um sistema de gestão ambiental previamente definido e

implementado que permita identificar os fluxos de material e informação para permitir a integração, alinhamento e o sucesso do trabalho.

Para o desenvolvimento de um sistema de gestão ambiental em que participam vários atores é necessário definir objetivos, metas, estratégias e definir um plano de ação com as atividades e responsabilidades de cada um. É importante identificar as resistências existentes e lidar com elas, definir valores compartilhados, comprometer e energizar os parceiros e tomar decisão difíceis como quem fica e quem precisa sair do programa.

Para desenvolver um sistema de gestão efetivo é necessário atender aos requisitos das normas ISO 9.001 que oferece uma base teórica para viabilizar a organização/controle dos procedimentos, ou seja, uma abordagem administrativa junto com a norma ISO 14.001 que é uma abordagem direta. (figura 30)

Para elaborar e implementar um sistema de gestão ambiental é necessário encarar a situação atual, identificar os pontos fracos e desenhar um sistema que contemple as necessidades identificadas e que atenda aos requisitos legais. Posteriormente será necessário definir as diretrizes e os procedimentos para garantir os objetivos definidos e a manutenção adequada do sistema.

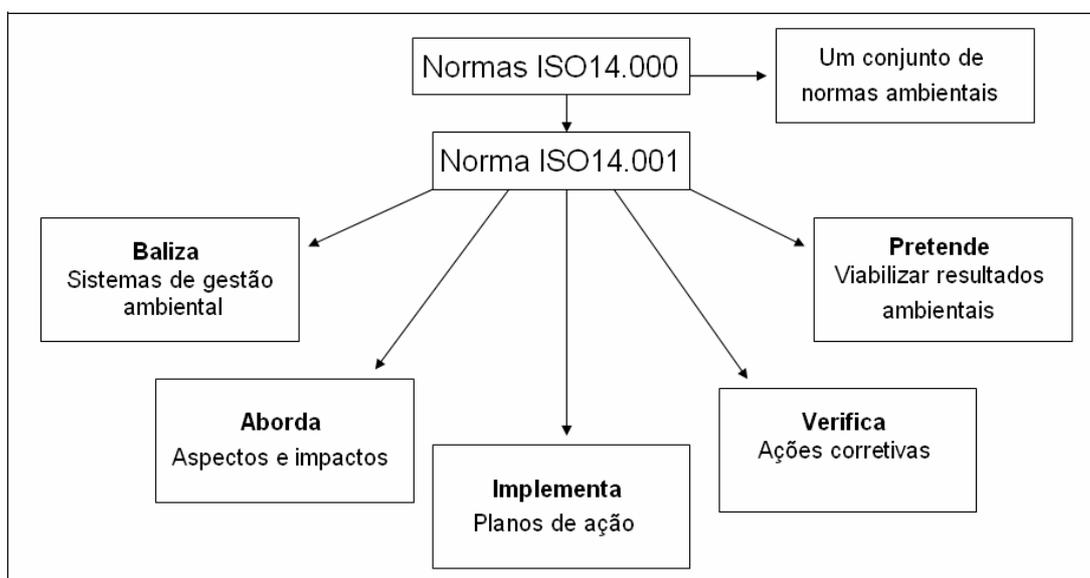


Figura 30 – Sistema de Gestão Ambiental - Norma ISO 14.001

Fonte: Rodrigues, 2006

É importante salientar que para a implementação eficaz de um sistema de gestão ambiental é preciso conscientizar cada participante sobre a responsabilidade de cada um no

processo, além da responsabilidade jurídica e econômica dos parceiros. A adequada execução das atividades de cada ator é um ponto crítico no processo. As ações devem ser realizadas corretamente. A palavra-chave é integração e alinhamento para que as ações sejam conduzidas com sucesso

A introdução de um sistema de gestão ambiental tem início com a declaração da política ambiental que é uma declaração documentada de intenções e princípios, disponibilizada ao público, relativa ao desempenho ambiental da organização. Ela fornece uma estrutura para ação e para o estabelecimento de objetivos, metas e programas ambientais relativa à legislação e aos requisitos aplicáveis ao negócio para a melhoria contínua.

A definição de um sistema de gestão ambiental começa pela definição das atividades, produtos e serviços, que no caso em estudo, é a comercialização de óleos lubrificantes automotivos. Os aspectos e impactos ambientais são derivados do manuseio das embalagens plásticas de óleo lubrificante pós-uso e do óleo lubrificante residual contido nas embalagens e o impacto destes no meio ambiente.

É necessário desenvolver os controles operacionais sobre; coleta, controle, reciclagem e disposição de resíduos, necessários para garantir o atendimento aos aspectos ambientais significativos nas ações do dia a dia pelos profissionais em todos os níveis da organização.

A previsibilidade do sistema deve ser assegurada por procedimentos e instruções de trabalho para transporte, manuseio, armazenagem, controle e disposição das embalagens e procedimentos para licenciamento ambiental.

Importante também mencionar a base que dá suporte e mantém o sistema operante como; treinamento para desenvolver a competência dos funcionários para realizar as operações assim como a conscientização dos operadores para as conseqüências que podem advir das falhas no cumprimento dos padrões definidos para as operações.

É essencial monitorar e medir as operações que possam ter impacto no meio ambiente e manter registros confiáveis de dados e controles operacionais para acompanhar o desempenho ambiental.

A realização de auditoria do sistema com a definição de responsabilidade e autoridade para tratar as não conformidades, adotar medidas para mitigar os impactos ocorridos e para iniciar e concluir ações corretivas e preventivas é essencial. As auditorias ambientais, sejam elas inseridas no contexto da gestão ou não, são excelentes ferramentas para avaliar o grau de implementação do sistema de gestão ambiental.

Por último a necessidade de realizar a análise crítica do sistema revendo o processo, a tecnologia e atitudes para determinar se a organização tem realmente implementado um sistema de gestão ambiental adequado e eficaz.. A figura 31 resume todas as etapas necessárias para implementar um sistema de gestão ambiental.

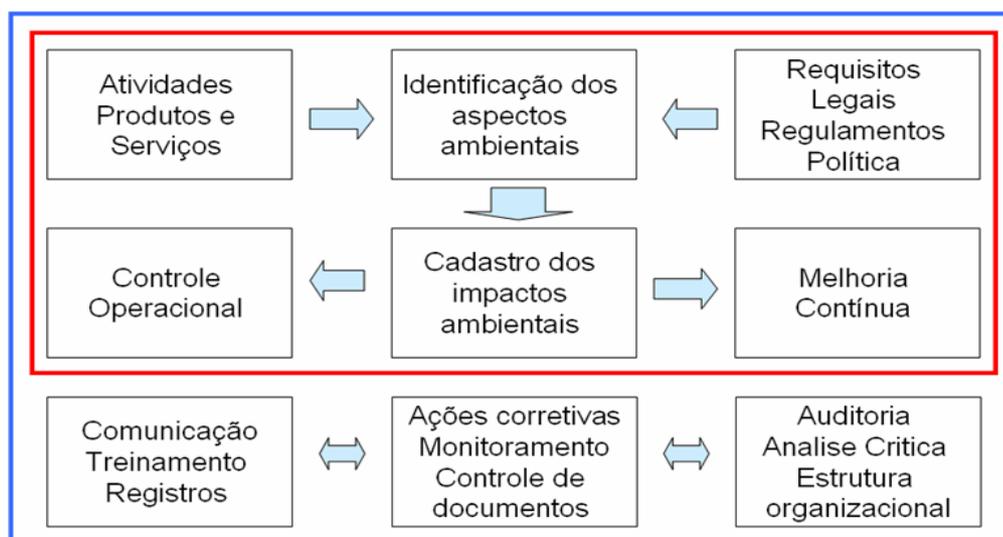


Figura 31 - Etapas para implementar um sistema de gestão ambiental.

Fonte: Adaptado Schmid, 2007

A comunicação interna é um elemento fundamental quando se pretende realizar ações através de vários atores envolvidos no processo que tem como objetivo a destinação ambientalmente adequada para as embalagens plásticas pós-uso de óleos lubrificantes.

Outro desafio é determinar claramente a área de atuação de cada participante, e as fronteiras do sistema de gestão. Deve-se também definir claramente quem são os setores/pessoas/funções responsáveis por receber as informações para disparar as ações e aquelas com autoridade para mobilizar os recursos técnicos e humanos.

6.2 Visão Estratégica das alternativas de cenários

Com a finalidade de contribuir para a preservação ambiental para as futuras gerações e revolucionar o sistema de destinação final de embalagens plásticas de óleos lubrificantes que

exerce importante função socioeconômica no estado podendo gerar vários empregos diretos, propomos os cenários a seguir:

O Cenário 1: Ciclo de Vida das Embalagens Aberto: aborda a integração dos envolvidos na cadeia de produção e comercialização de óleos lubrificantes visando uma destinação ambientalmente correta das embalagens plásticas pós-uso através da implantação de um sistema de gestão ambiental e da reciclagem

O Cenário 2: Ciclo de Vida das Embalagens Fechado: aborda a utilização de *containers* de até 2.000 litros para a comercialização de óleos lubrificantes que poderiam ser utilizados várias vezes ou seja o reuso. .

6.2.1 Cenário 1: Ciclo de Vida das Embalagens Aberto - com foco na implementação de um Sistema de Gestão Ambiental e Reciclagem

O cenário 1: Ciclo de Vida das Embalagens Aberto apresenta duas alternativas:

Alternativa 1: baseado no desenvolvimento da parceria estratégica com distribuidores e revenda.

Alternativa 2: baseada na criação de uma nova entidade independente com estrutura organizacional definida, que gerirá os interesses de vários atores (com foco na coleta, transporte, beneficiamento e reciclagem).

6.2.1.1 Alternativa 1: Parceria estratégica com os distribuidores e a revenda.

Na alternativa 1, participariam as distribuidoras associadas ao Sindicom e os postos revendedores associados ao Sindcomb no município do Rio de Janeiro e ao Sindestado no Estado do Rio de Janeiro.

Nesta alternativa é essencial comprometer os atores envolvidos como: sindicato das distribuidoras, sindicato dos postos revendedores, transportadoras, centrais de recebimento e as recicladoras. A efetividade desta alternativa dependerá principalmente do retorno das embalagens por parte da revenda e dos consumidores. É preciso entender que existe também uma demanda de esforço multidisciplinar mais ampla com outros participantes como: governo, legisladores, órgãos fiscalizadores e múltiplos consumidores.

A identificação dos parceiros estratégicos como transportadores, centrais de beneficiamento e recicladoras e a definição de qualificações mínimas necessárias são essenciais para evitar o despreparo e improvisos durante as atividades do dia a dia que podem causar impactos ambientais. É importante definir critérios conscientes em relação às empresas a serem escolhidas para participarem do programa e que sejam ambientalmente licenciadas para a reciclagem.

Outra opção seria a decisão de desenvolver os fornecedores atuais capacitando-os para que possam obter a licença de operação. A utilização de cooperativas de catadores no processo de beneficiamento permite a inclusão social de várias pessoas, mas é necessário definir um patamar mínimo para credenciar as cooperativas de forma que atendam aos requisitos mínimos de espaço físico, qualidade e segurança dos cooperados. A dimensão tecnológica envolvendo a transferência de tecnologias produtivas para aumentar a competitividade do empreendimento é essencial.

Investimentos necessários nos centros de recebimento (cooperativas de catadores) para adequação e melhorias na armazenagem, manuseio e tratamento do resíduo, podem ser financiadas pelo BNDES, que possui um canal para financiamento de cooperativas de catadores. Esta opção pode ser uma oportunidade para melhorar as condições físicas, ambientais, e tecnológicas das centrais e permitir a inserção dos catadores de maneira decente dentro do processo.

Outro tópico estratégico dentro desta alternativa é a necessidade de elaborar estudo logístico específico que definirá o perfil, a demanda e a localização dos centros de recebimento, já que um dos principais impeditivos para melhorar o nível de reciclagem é a coleta. Será necessário também definir critérios para as empresas transportadoras de embalagens vazias.

É essencial a pesquisa e identificação de recicladoras locais, com licença ambiental, que garantam a reciclagem da embalagem, assim como o tratamento do resíduo do processo e sua destinação adequada.

A efetividade do sistema de destinação final das embalagens de óleos lubrificantes depende principalmente do escoamento do óleo lubrificante residual das embalagens, da armazenagem temporária realizada nos postos revendedores, de local para devolução das embalagens vazias pelos consumidores, da logística da coleta seletiva de embalagens de lubrificantes, da eficácia, eficiência e produtividade das centrais de recebimento e da capacidade da recicladora em transformar adequadamente as embalagens e dar destino adequado aos resíduos gerados no processo de transformação.

A elaboração e a implementação de um sistema de gestão ambiental numa organização, necessariamente, é um esforço coletivo. Na alternativa 1 os parceiros não fazem parte da mesma organização, assim sendo o desafio é bem maior. O que une os atores é o atendimento da legislação e o que precisa ser alinhado é o viés econômico.

6.2.1.2 Alternativa 2: Criação de uma nova entidade independente

O Decreto 40.880 distribuiu a responsabilidade na cadeia composta pelas distribuidoras e pelo sistema de comercialização. Assim sendo, estes grupos são responsáveis pela disposição ambientalmente adequada das embalagens plásticas pós-uso.

A criação de uma organização independente com estrutura definida passará a gerir os interesses dos vários atores e permitirá criar mecanismos para desenvolver um sistema mais eficiente e eficaz. O desafio dessa organização passa a ser o de gerir o processo de destinação de embalagens vazias e dar apoio aos distribuidores, revendedores e consumidores no cumprimento das responsabilidades definidas pela legislação e promover a educação e a consciência de proteção ao meio ambiente e a saúde humana.

Neste caso, a organização a ser criada norteará as ações, criando mecanismos para desenvolver um sistema auto-sustentável e ambientalmente saudável para as futuras gerações. O que une os atores nesse caso é o atendimento da legislação e o que precisa ser definido é a contribuição financeira de cada participante. A organização mantida pelas distribuidoras (fabricantes de óleos lubrificantes), postos revendedores e demais parceiros terá como atividades principais o gerenciamento do transporte de embalagens vazias até o destino final (reciclagem ou incineração), o gerenciamento das unidades de recebimento e a coordenação de campanhas educacionais.

Como a essência do sistema de destinação das embalagens é a integração entre os processos de recebimento e destinação final, esta organização trabalharia para aprimorar as atividades envolvidas na cadeia como: coleta, seleção e os custos de transporte, cuidando para que todas as etapas sejam bem sucedidas com o objetivo de fornecer um adequado suprimento de plástico, em termos de qualidade e quantidade e proteger o meio ambiente e a saúde das pessoas. Isto requer juntar pequenos postos revendedores em pequenas centrais para coleta seletiva sincronizada e a coordenação com centrais de recebimento maiores

A própria organização a ser criada cuidaria da eficiência e eficácia do transporte e da produtividade das centrais de beneficiamento de maneira que seu processo seja

ambientalmente adequado para que não causem impactos ambientais. A organização desenvolveria o estudo logístico necessário para definir o perfil, a demanda e a localização dos Centros de Recebimento, pois a implementação destes centros de recebimento de embalagens é chave para o sucesso do processo e deve ser conduzido por entidade com competência em logística.

Como responsável pelo transporte adequado das embalagens dos postos revendedores para as centrais de recebimento, implantaria a logística reversa, que é essencial para a gestão do processo. Cuidaria da produtividade no transporte que é importante para o sistema como um todo, identificando e tomando ações para produzir fardos mais densos, que ocupem menos espaço, possibilitando carregar caminhões com mais embalagens, além de liberar espaço de armazenagem na central de recebimento.

Esta organização seria responsável também por treinar as pessoas nas centrais de recebimento para executar a inspeção e encaminhar para a prensagem as embalagens adequadamente escurridas além de disponibilizar equipamentos de proteção individual pois são essenciais para aumentar a segurança e reduzir os custos e riscos. Desenvolveria e implantaria procedimentos operacionais para orientar as atividades desde a coleta até o destino final

Como responsável pelo transporte e destinação final das embalagens vazias, a organização seria responsável pelo desenvolvimento e definição de fornecedores especializados para realizar o transporte adequado e a reciclagem adequada ou a incineração das embalagens.

A destinação adequada das embalagens esta relacionada à economia do produto e a segurança para o meio ambiente. É importante motivar e conscientizar os donos de postos e os frentistas sobre suas obrigações legais para que eles entendam a importância e a façam corretamente. A estocagem temporária e adequada nos postos revendedores é para o benefício das gerações futuras.

Esta organização envolveria todos os atores como: distribuidoras, postos revendedores, sindicatos, recicladoras assim como órgãos do governo, legisladores, órgãos fiscalizadores e múltiplos consumidores.

A efetividade do sistema de gestão capitaneado por esta organização, dependeria do compromisso dos participantes da cadeia em assumir a responsabilidade pela ação efetiva relacionada às atividades de cada um, ou seja:

- os postos revendedores propiciariam a armazenagem temporária e seletiva das embalagens plásticas que estariam livres do óleo residual após o escoamento e reservariam espaço para receber embalagens devolvidas pelos consumidores;
- a organização a ser criada (mantida pelos fabricantes e seus distribuidores) cuidaria da criação dos centros de recebimentos eficazes e eficientes com foco na segurança e saúde dos funcionários e na contratação de transportadoras competentes;
- as recicladoras escolhidas, ambientalmente licenciadas, cuidariam da reciclagem e do destino adequado dos resíduos do processo de transformação;
- os consumidores seriam educados ambientalmente para devolver a embalagem usada em qualquer local de venda do produto.

Com a definição das responsabilidades de cada ator no processo é importante também definir o papel do consumidor e incluí-lo nessa proposta através da comunicação e da educação ambiental. O consumidor tem a responsabilidade de devolver a embalagem usada em qualquer local de venda do produto

A medição da efetividade do processo poderia ser feito pela auditoria dos setores envolvidos desde a geração da embalagem até a destinação final.

6.2.1.3 Visão operacional para as alternativas do cenário 1

Listamos a seguir os principais parâmetros necessários para que o sistema de gestão ambiental opere adequadamente em relação às embalagens plásticas de óleos lubrificantes pós-uso.

6.2.1.3.1 Postos revendedores

- Escoamento do óleo residual das embalagens plásticas
- Armazenagem seletiva e temporária
- Local para receber embalagens plásticas de óleo pós-uso dos consumidores.
- Solicitar a comprovação da quantidade de embalagens entregue ao coletador

6.2.1.3.2 Transportadoras

- Transporte seguro dos pontos geradores para as centrais de recebimento
- Transporte seguro das centrais de recebimento para as recicladoras

6.2.1.3.2 Cooperativas

- Licenciamento ambiental
- Inspeção e separação das embalagens
- Eficiência e eficácia dos centros de recebimento (separação e prensagem)
- Equipamentos de proteção individual para os trabalhadores.
- Investimentos em melhorias físicas, ambientais e tecnológicas - BNDES
- Alternativas à reciclagem mecânica
- Comprovar a quantidade de material encaminhada para reciclagem - FEEMA

6.2.1.3.4 Recicladoras

- Licenciamento ambiental
- Capacidade para reciclar
- Sistema adequado para tratamento do resíduo do processo.
- Disposição final do resíduo

6.2.1.3.5 Órgãos ambientais

- Envio de relatórios periódicos da eficiência do sistema para a FEEMA

6.2.1.4 Resistências á implantação do cenário 1

Algumas resistências à implantação deste cenário são mencionadas adiante:

- os atores do processo não estão conscientizados sobre a responsabilidade jurídica e econômica;
- os funcionários precisarão ser treinados nos procedimentos;
- investimentos precisarão ser feitos nos centros de recebimento;
- elaboração de estudo logístico para definir o perfil, a demanda e a localização dos centros de recebimento por empresa competente;
- implantar o procedimento de escurimento do óleo lubrificante residual das embalagens nos postos revendedores;
- previsão de local para devolução das embalagens vazias pelos consumidores;

- implantar coleta seletiva das embalagens vazias de lubrificantes;
- integrar o processo de recebimento e destinação final;
- desenvolver e implantar um programa de educação para o consumidor.

6.2.2 Cenário 2: Ciclo de Vida das Embalagens Fechado - com foco no Reuso

Este cenário aborda a utilização de *containers* de até 2.000 litros para comercialização de óleos lubrificantes, com alto volume de vendas, que poderiam ser utilizados várias vezes, ou seja, o reuso da embalagem.

Os postos revendedores que tivessem um alto volume de vendas de determinados tipos de óleos lubrificantes passariam a comercializa-los através de *containers* de 2.000 litros. Estes *containers* seriam reutilizados várias vezes, ou seja, após consumo de óleo do *container* ele retornaria para a distribuidora para enchê-lo e distribuir novamente para os postos revendedores. Este ciclo fechado retiraria do mercado uma enorme quantidade de embalagens plásticas pós-uso que hoje impacta negativamente o meio ambiente. A utilização de *containers* já é realidade para o suprimento de indústrias e empresas do mercado de transporte que tenham um consumo razoável.

Para implantar este cenário seriam necessários investimentos a serem feitos nas distribuidoras para adquirir os *containers* e desenvolver o sistema logístico para envazar, distribuir e coletar. Os postos revendedores precisariam se adequar para esta nova modalidade de abastecimento de óleos lubrificantes. Os clientes precisariam ser conscientizados da importância ambiental desta nova modalidade.

Entretanto podemos vislumbrar algumas resistências à implantação deste cenário e podemos registrar algumas delas:

- com relação às distribuidoras, a área de marketing seria a mais resistente a este modelo pois as embalagens plásticas de óleos lubrificantes com *design* diferenciado e visual colorido não estariam a vista e não poderiam ser manuseadas pelo consumidor, que segundo eles é essencial para a decisão de escolha do cliente. Outra resistência viria da área de operações pois seriam necessários investimento em *containers* e despesas com as transportadoras destes *container*;
- com relação aos postos revendedores, a resistência estaria relacionada a necessidade de investimento local para trabalhar com esta nova modalidade;

- e finalmente a resistência dos próprios consumidores que estão acostumados a manusear, visualizar e acompanhar a troca do óleo.

CAPÍTULO 7 - CONCLUSÃO

Neste capítulo são apresentadas as conclusões do presente trabalho. O foco desta dissertação ficou centrada na análise crítica do programa coordenado pelo SINDICOM e na identificação das melhores práticas implantadas em organizações que lidam com a reciclagem de embalagens plásticas pós-uso e que serviram de base para a construção dos cenários as alternativas do modelo proposto. O estudo esteve sempre atento ao uso do sistema de gestão de logística reversa nas organizações, como sendo a ferramenta principal, para alcançar resultados consistentes.

7.1 Programa coordenado pelo SINDICOM

O programa coordenado pelo SINDICOM para atender a Lei Estadual, que é dar destinação ambientalmente correta as embalagens plásticas de óleos lubrificantes automotivos pós-uso, no Estado do Rio de Janeiro, tinha como objetivo inicial abranger o Estado do Rio em 2008. Atualmente a logística concebida não chega a recuperar 7,6 % da massa de embalagens de óleos lubrificantes pós-uso no Estado do Rio de Janeiro.

O SINDICOM define a abrangência do programa restrita ao município do Rio de Janeiro e mesmo assim, somente 70 % dos postos revendedores geradores de embalagens plásticas vazias de óleos lubrificantes fazem parte do plano de coleta no município do Rio de Janeiro, apesar de quase cinco anos do início do programa e mais de oito anos da publicação da Lei.

Ficou claro durante as visitas e entrevistas realizadas, a inexistência de um sistema de gestão que alinhe as atividades executadas pelos participantes do programa coordenado pelo SINDICOM. Podemos citar como exemplo: o manual que contém as diretrizes, os procedimentos e os documentos formais não estava disponível em nenhum dos atores durante as visitas realizadas; não existe treinamento regular para os envolvidos nas atividades; a comunicação ocorre num nível rudimentar; os registros não estão atualizados; as auditorias não são realizadas e conseqüentemente não há ações corretivas.

A avaliação do programa coordenado pelo Sindicom mostrou que a destinação final de embalagens plásticas de óleos lubrificantes automotivos pós-uso, no Estado do Rio de Janeiro, é um problema ambiental.

7.1.1 Os principais pontos críticos identificados:

- Abrangência limitada do programa, o projeto inicial pretendia ser Estadual, mas não alcança sequer a totalidade da capital;
- Impasse junto aos envolvidos na busca de uma solução conjunta;
- O processo atual é reativo e sem inteligência;
- Os atores do programa não estão envolvidos e alinhados;
- Inexistência de um sistema de gestão que integre e alinhe os diferentes atores de diferentes organizações;
- Falta tempo para os profissionais das empresas filiadas ao Sindicom desenvolvem as atividades de gestão do processo de embalagens plásticas pós-uso, paralelamente as suas atividades principais;
- Deficiência na remoção do óleo residual das embalagens nos postos revendedores;
- Os custos operacionais do projeto especialmente nas etapas de coleta e beneficiamento na cooperativa;
- Condições precárias da cooperativa de catadores;
- Irregularidades ambientais das organizações participantes;
- Ausência de estudo logístico para definir as rotas para coleta e combinar suprimento com demanda;
- Ausência de registros atualizados para avaliar a efetividade do programa;
- Auditorias e ações corretivas não realizadas;
- Falta de Capital de giro nas recicladoras;
- Resistência cultural oriunda da falta de educação ambiental dos envolvidos no processo;
- Ausência de formas de disposição alternativas à reciclagem.

7.1.2 Recomendações para melhorias:

- Desenvolver alianças estratégicas com os atores do processo para concretizar o objetivo de dar um destino ambientalmente correto as embalagens plásticas de óleos lubrificantes no Estado do Rio de Janeiro;
- Implantar um sistema de gestão ambiental que integre os vários participantes, co-responsáveis perante a lei, pelo destino ambientalmente adequado das embalagens pós-uso;
- Regularizar as organizações participantes e/ou identificar novos fornecedores que atendam a legislação ambiental;
- Promover estudo para remoção do óleo lubrificante residual das embalagens;
- Reavaliar a logística do programa, nas atividades de coleta nos pontos geradores e localização de centrais;
- Investir nas condições de segurança, saúde, meio ambiente e trabalho da cooperativa;
- Capacitar todos os profissionais envolvidos no programa.

7.2 Modelo de Gestão

Defende-se, a necessidade de aplicar novo modelo de gestão, integrando os envolvidos na cadeia desde a produção até a reciclagem, que resolva a questão da destinação final de embalagens plásticas de óleos lubrificantes pós-uso no Estado do Rio de Janeiro.

O modelo desenvolvido é baseado nos ciclos de vida aberto e fechado das embalagens e visa uma destinação ambientalmente correta das embalagens plásticas pós-uso, através da implantação de um sistema de gestão de logística reversa, com base na reciclagem e no reuso das embalagens respectivamente. Tanto o cenário aberto quanto o fechado contribuirão para a preservação ambiental para as futuras gerações, reduzindo o consumo de matérias primas não renováveis e o impacto nos aterros sanitários, solo e recursos hídricos.

A proposta do modelo de gestão de logística reversa corrobora a hipótese descrita no capítulo 1.

O desenvolvimento desta pesquisa permitiu vislumbrar a possibilidade de colaboração e de trabalho conjunto entre as distribuidoras, os sindicatos dos postos revendedores, as recicladoras e as universidades, no contexto da gestão das embalagens plásticas pós-uso. Esta maior integração permitiria estudar a gestão das embalagens pós-uso com o aprofundamento de quem quer entender, numa postura reflexiva; o que sempre transforma o ato de estudar num processo criativo.

Em termos de futuro próximo entende-se que as questões prioritárias a serem desenvolvidas são:

- Definição do tempo de escoamento do resíduo de óleo das embalagens pós-uso;
- Estudo do reuso para complementar o cenário de reciclagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANP - AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO. Informações institucionais. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br>>. Acesso em: set. 2007
- AGUIAR, A.O. *Auditoria Ambiental: Curso de Gestão Ambiental*. São Paulo: Editora Manole, 2004
- AMBIENTE BRASIL. Plásticos. Disponível em: <<http://www.ambientebrasil.com.br>>. Acesso em: set.2007
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). Disponível em: <<http://abnt.org.br>>. Acesso em: jul.2007
- _____. NBR ISO 9001: *Sistemas de gestão da qualidade: fundamentos e vocabulário*. Rio de Janeiro, 2000.
- _____. NBR ISO 14001: *Sistemas de gestão ambiental: especificação e diretrizes para uso*. Rio de Janeiro, 2004.
- _____. NBR ISO 19011: *Diretrizes para Auditoria Ambiental - princípios gerais*. Rio de Janeiro, 2002.
- _____. NBR ISO 14015: *Gestão ambiental: Avaliação ambiental de locais e organizações*. Rio de Janeiro, 2003.
- _____. NBR ISO 14031: *Gestão ambiental: Avaliação de desempenho ambiental: diretrizes*. Rio de Janeiro, 2004.
- _____. NBR ISO 14041: *Gestão ambiental: Avaliação do ciclo de vida: Definição de objetivos e escopo e análise de inventário*. Rio de Janeiro, 2004
- BNDES - BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL Informação Institucional. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br>> . Acesso em: mar 2007.
- BRAGA, B. et al. *Introdução à Engenharia Ambiental*. 2ª edição. São Paulo: Ed Prentice Hall, 2005.
- BRUNDTLAND, G. H. *et al.*, *Nosso futuro comum*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Ed.Fundação Getúlio Vargas, 1991.
- CARVALHO, C.C. *Incubando Empreendimentos e Cadeias Produtivas de Reciclagem*. In: Seminário Cadeia Produtiva da Reciclagem e Legislação Cooperativista, Juiz de Fora, 2006.
- CEMPRE - COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM. *Perfil de reciclagem de plástico: Reciclagem e negócios*. São Paulo:1998
- _____. Disponível em: <<http://www.cempre.org.br>> .Acesso em: ago.2006
- CERQUEIRA, J.P. *Sistemas de Gestão Integrados*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2006
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Informações institucionais. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/~sconama>>. Acesso em: ago.2007
- CULTI, M.Z. *Incubando Empreendimentos e Cadeias Produtivas de Reciclagem*. In: Seminário Cadeia Produtiva Da Reciclagem e Legislação Cooperativista, Juiz de Fora, 2006.
- D'ALMEIDA, M.L.O.; VILHENA, A. *Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado*. 2 edição. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000.
- DIAS, G. F. *Educação ambiental: princípios e práticas*. São Paulo: Ed. Gaia, 2000.
- FIRJAN - FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. *Súmula Ambiental: A gestão ambiental nas Indústrias do Estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: FIRJAN, 2002.
- _____. *Súmula Ambiental: Pesquisa Gestão Ambiental*. Rio de Janeiro: FIRJAN, 2005
- FIESP - FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Reciclagem de embalagens plásticas usadas contendo óleo lubrificante*. São Paulo: 2007

- FECOMBUSTÍVEIS - FEDERAÇÃO NACIONAL DO COMÉRCIO DE COMBUSTÍVEIS E DE LUBRIFICANTES. Informações institucionais. Disponível em: <http://www.fecombustiveis.org.br/estudos_tecnicos/sintese.asp>. Acesso em: ago.2007
- FEEMA - FUNDAÇÃO ESTADUAL DE ENGENHARIA DO MEIO AMBIENTE. Informações institucionais. Disponível em: <<http://www.feema.rj.gov.br>>. Acesso em: ago.2007
- GEDIEL, J. Legislação e Cooperativismo. In: Seminário Cadeia Produtiva da Reciclagem e Legislação Cooperativista, Juiz de Fora, 2006.
- GONÇALVES, P. *Gestão de Resíduos Sólidos: Conceitos, Experiências e Alternativas*. In: Seminário Cadeia Produtiva da Reciclagem e Legislação Cooperativista, Juiz de Fora, 2006.
- INPEV - INSTITUTO NACIONAL de PROCESSAMENTO de EMBALAGENS VAZIAS. Disponível em: <<http://www.inpev.org.br>>. Acesso em: set.2007
- ISHIKAWA, M.; HUPPES, G. *An Introduction to quantified eco-efficiency analysis: Quantified Eco-efficiency*. The Netherlands: Springer, 2007
- LOPES, R de G.P. Frota Necessária a uma Operação de Distribuição de Derivados de Petróleo. Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003
- LORA, E.E.S. Prevenção e controle da poluição nos setores Energético, Industrial e de Transporte. 2 edição Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2002
- MARANHÃO, M. *ISO série 9000: Manual de interpretação – versão ISO 2000*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.
- MARTINS, C.H.B. *Trabalhadores na reciclagem do lixo: dinâmicas econômicas, socioambientais e políticas na perspectiva do empoderamento*. Dissertação (Doutorado em Sociologia), Universidade Federal do Rio grande do Sul, Porto Alegre: UFRGS, 2005.
- MARTINS, H.M. *A destinação final das embalagens de óleo lubrificante: O caso do Programa “Jogue Limpo”*. 2005. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) UERJ, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro: UERJ, 2005
- MEIO AMBIENTE INDUSTRIAL. Ano X. São Paulo. Editora Tocalino, 2005.
- MORIOKA, T.; HELMUT, Y. *Eco-efficiency analysis of the plastic recovery systems in Hyogo eco-town project.: Quantified Eco-efficiency*. The Netherlands: Springer, 2007
- NAKAZAWA, V. Curso Gestão Ambiental: Aspectos Ambientais. São Paulo: Editora Manole, 2004
- O GLOBO. Mercado de trabalho: Rio de Janeiro: fev. 2003
- _____. O milagre do óleo. Rio de Janeiro: nov.2006
- _____. S.O.S . para óleo do carro. Rio de Janeiro: nov. 2006
- _____. Guerra ao plástico. Rio de Janeiro: jul. 2007.
- _____. Conheça o setor petroquímico. Rio de Janeiro: ago.2007
- _____. Mapa do clima leva apenas a Copenhague. Rio de Janeiro: dez.2007
- OLIVEIRA, F. *Empregos Globais, Desemprego Nacional: Os Empregos do Ornitórrinco*. Rio de Janeiro, Revista Democracia Viva, n..21, IBASE. Maio de 2004.
- ONIP - ORGANIZAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO. Disponível em <<http://www.onip.org.br/index.sap>>. acesado em : ago.2003
- PIRES, A.S. Reciclagem de frascos plásticos de postos de gasolina. Disponível em: <<http://www.niead.ufrj.br>>. Acesso em: mar.2006.
- PETROBRAS. Disponível em: <<http://www2.petrobras.com.br/portugues/index.asp>>. Acesso em: ago.2003
- PLASTIVIDA. Plásticos. Disponível em: <<http://www.plastivida.org.br>>. Acesso em: ago.2007.
- RAMALHO, R. Rede de tecnologia da Bahia. Bahia: RETEC/BA, 2006.

RANGEL, L.B.; DIAS, H.M.; Joppert Junior, N.; Mattos, U.A.O. Catadores de materiais recicláveis e relações sociais no interior de uma associação beneficente do Rio de Janeiro. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 24, 2007, Belo Horizonte RIO DE JANEIRO (Estado). Lei nº 3.369, de 07 de janeiro de 2000. Responsabilizam as empresas distribuidoras de óleos lubrificantes e aditivos automotivos pela coleta e destinação ambientalmente adequada das embalagens pós-consumo, publicada em 07/01/2000) e regulamentada pelo Decreto Estadual nº 31.819 de 09 de setembro de 2002.

_____. Decreto 40.880, de 03 de agosto de 2007. Alteração do Decreto 31.819, de 9 de setembro de 2002 Prevê uma destinação final ecologicamente adequada para as garrafas e embalagens plásticas em geral, determina procedimentos específicos para embalagens de óleos lubrificantes. As regras se aplicam aos fabricantes e aos que comercializam o óleo lubrificante.

RODRIGUES, F.A.M. *Os planos de emergência e a comunicação ambiental: um processo de construção*. Dissertação (Doutorado em Engenharia de Produção) UFRJ, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro: UFRJ, 2006

SANTOS, A.S.P. *Gestão Ambiental: Estudo de caso Petroflex*, Rio de Janeiro: 2003

SANTOS, et all, Tendências e desafios da reciclagem de embalagens plásticas. In: Polímeros: Ciência e tecnologia, v.14,n5, 2004

SCHMID, F.A. Entrevista concedida a Ney Joppert Junior. Rio de Janeiro, jul.2007

SHAMÁ, R.J. A gestão ambiental em posto revendedor de combustíveis como instrumento de prevenção de passivos ambientais. Dissertação (Mestrado em Sistema de Gestão) LATEC, Universidade Federal Fluminense, Niterói: UFF, 2005.

SHELL. Health Safety Environmental Management System. London: Shell, 1991

_____. Health Safety Environmental Management System., London: Shell, 1998

_____. Risk Assessment Matrix Guideline. London: Shell, 1999

_____. Risk Based Corrective Action, London, Shell, 1999

_____. Hazard and Effects Management Process. London: Shell, 1999

SILVA, V.A. O planejamento de emergência em refinarias brasileiras. Niterói: LATEC, UFF, 2003.

SILVA.C.C. *Risco e Perigo: Curso de gestão ambiental*. São Paulo: Editora Manole, 2004.

SINDCOMB - SINDICATO DO COMERCIO VAREJISTADE COMBUSTIVESI E LUBRIFICANTES E DE LOJAS DE CONVENIÊNCIA DO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO. Informações institucionais. Disponível em: <<http://www.sindcomb.org.br/sindcomb.htm>>. Acesso em: out.2007

SINDESTADO - SINDICATO DO COMERCIO VAREJISTADE DERIVADOS DE PETROLEO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. Informações institucionais. Disponível em: <<http://www.sindestado.com.br>>. Acesso em: nov.2005

SINDICOM - SINDICATO NACIONAL DAS EMPRESAS DISTRIBUIDORAS DE COMBUSTÍVEIS E DE LUBRIFICANTES. Informações institucionais. Disponível em: <<http://www.sindcomb.org.br/sindcomb.htm>>. Acesso em: out.2007

SIRESP - SINDICATO DAS INDÚSTRIASDE RESINAS PLÁSTICAS . Disponível em: <<http://www.siresp.org.br>>. Acesso em: ago.2006

UNCED. Conferência das Nações Unidas Sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento: Agenda 21. Ministério do Meio Ambiente. Rio de Janeiro : MMA,1992.

UNICAMP - UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. Disponível em: <<http://www.dep.fem.unicamp.br>>. Acesso em: out.2003

USP-UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Disponível em <<http://www.cepa.if.usp.br/energia/energia1999/grupo1A/refino.html>>. Acesso em: ago.2003.

VOCÊ S.A.. São Paulo: Abril, 2001

XAVIER,L.H.*et al.* *Gestão ambiental de resíduos: aspectos legais da destinação de resíduos* .
Revista Meio Ambiente Industrial, 2004

ANEXO A – Questionário utilizado na entrevista com representante da Comissão de Lubrificantes do SINDICOM

Data:
Entrevistado:
Cargo:
Desde quando existe o programa?
O que levou o SINDICOM a optar pela implantação deste programa?
Qual a abrangência do programa e ações?
Como se dá o envolvimento dos participantes?
Existe algum setor responsável pela implantação do programa e das ações?
Onde se localiza na estrutura do SINDICOM?
Como é medida a efetividade do programa?
Quais os principais indicadores utilizados para avaliar o programa?
Quais são os critérios, periodicidade e responsabilidade pela avaliação?
Como são definidos os padrões de desempenho?
O nível de seus indicadores esta compatível com empresas similares no exterior?
Há divulgação dos resultados alcançados e metas a serem atingidas?
Como é a relação com seus fornecedores/parceiros, visando o desempenho geral?
Quais são os 3 principais desafios do futuro em relação a reciclagem de embalagens de óleos lubrificantes automotivos pós-uso?
Em relação a estes três desafios como está o desempenho atual de 1 a 10?
Qual o motivo da avaliação?
Qual a estratégia do SINDICOM (ações e métodos) para melhorar o desempenho no curto, médio e longo prazo?
Existem resistências?
De que tipo são elas?

ANEXO B – Questionário utilizado nas entrevistas com representantes das Distribuidoras

Data:
Entrevistado:
Empresa:
Cargo:
Fabricantes de óleos lubrificantes
Qual a previsão de crescimento da produção de óleos lubrificantes para o mercado automotivo nos próximos 3 anos?
a. Não cresce
b. Mantém crescimento atual
c. Cresce acima do valor atual
Embalagens plásticas
Quem fabrica as embalagens plásticas para os óleos lubrificantes?
a. Própria Empresa
b. Terceiros
Na produção de embalagens plásticas de óleos lubrificantes é utilizado algum material reciclável (resina)?
Qual a percentagem?
Projeto embalagem plástica
Quais são os 3 principais desafios do futuro em relação as embalagens para óleos lubrificantes automotivos?
Em relação aos 3 desafios como está o desempenho de 1 a 10?
Qual é o motivo da avaliação?
No que precisa mudar para alcançar 10?
Existem resistências atuais?

ANEXO C - Questionário utilizado nas entrevistas com representantes dos Postos Revendedores

Nome:
Bandeira:
Função do entrevistado:
Já ouviu falar sobre o programa de “Coleta de Embalagens”? a. Sim b. Não
O Posto tem o Manual do programa? a. Sim b. Não
Já houve algum treinamento formal? a. Sim b. Não
O resíduo de óleo da embalagem plástica é escurrido? a. Sim b. Não
Se sim, onde o resíduo de óleo é escurrido? a. Escorridor b. Funil c. Outro lugar
Onde são colocadas as embalagens pós-consumo? a. sacos plásticos b. outros lugares.
Outros materiais são armazenados nos sacos plásticos além das embalagens? a. Sim b. Não c. Se sim, quais ?
Os frascos são recolhidos? a. Sim b. Não
Quem coleta os sacos plásticos com as embalagens?
Qual a periodicidade de recolhimento? a. semanal b. quinzenal c. mensal d. bimensal
O coletador deixa algum recibo de coleta? a. Sim b. Não

ANEXO D - Questionário utilizado na entrevista com representante da Cooperativa

Data:		
Nome:		
Empresa:		
Cargo:		
Realidade		
Há quanto tempo estão trabalhando com embalagens plásticas pós-uso de óleos lubrificantes?		
Quais são os 3 principais desafios do futuro em relação ao trabalho com as embalagens de óleos lubrificantes pós-uso?		
Em relação aos 3 desafios como está o desempenho de 1 a 10?		
Qual é o motivo da avaliação?		
No que precisa mudar para alcançar 10?		
Existem resistências atuais?		
Infra estrutura		
Área	Galpões	Coberturas Laterais
N cooperados (.....)	N não cooperados (.....)	
Capacidade triagem / armazenagem ton/mês (.....)		
EPI (SMS)		
Triagem e enfardamento		
Prensa [.....]	Balança [.....]	Esteiras e mesas triagem [.....]
Armazenagem e estocagem		
Empilhadeira [.....]		
Transporte externo		
Caminhão Baú [.....]		
Assistência técnica e capacitação cooperados [...ano]		
Preço de venda	Qual o preço de venda ?	É Sazonal ?
Custo médio para beneficiamento		
a. Coleta	b.Enfardamento	
Quais são as principais dificuldades encontradas?		

Anexo E - Questionário utilizado na entrevista com representante da Recicladora

Data:
Entrevistado:
Empresa:
Cargo:
Há quanto tempo estão reciclando embalagens plásticas pós-uso de óleos lubrificantes?
Qual a área da planta?
Qual a capacidade de reciclagem ? toneladas /mês
Qual o produto final? a. Aproveitamento interno b.Venda para terceiros
Quais são os 3 principais desafios do futuro em relação a reciclagem de embalagens plásticas de óleos lubrificantes pós-uso?
Em relação aos 3 desafios como está o desempenho de 1 a 10?
Qual é o motivo da avaliação?
No que precisa mudar para alcançar 10?
Existem resistências atuais?
No caso afirmativo de que tipo são elas?
Qual o preço de compra?
Qual o custo médio de transformação?
Quais as principais dificuldades encontradas para realizar a reciclagem?
Possui licença ambiental?
Tem autorização da FEEMA para retirar e processar as embalagens?
Qual o método utilizado para transformação ?
O processo de descontaminação funciona adequadamente ?
É necessário retirar resíduo de óleo antes do início do processo?
Existe a fase de lavagem e secagem ?
O processo de lavagem utiliza produtos químicos desengraxantes?
Qual o tratamento dado ao efluente gerado?
O rejeito é encaminhado para que empresa?
O material oleoso é encaminhado para que empresa de tratamento?

Anexo F - Questionário utilizado na entrevista com representantes do SINDCOMB

Data:
Entrevistado:
Empresa:
Cargo:
Qual o envolvimento do SINDCOMB no programa de coleta de embalagens plásticas?
Conhece o material sobre o programa com as instruções?
Como as práticas previstas no manual são divulgadas para os postos?
Como é medida a efetividade do programa?
Os resultados são divulgados?
Quais são os três principais desafios?
Qual é a estratégia do SINDCOMB para melhorar o desempenho ?
Existem resistências?
Quando ocorreram os últimos treinamentos?
Existe previsão de novos treinamentos?
Conhece o procedimento para escoamento do óleo residual das embalagens pós-uso?
Qual o número de postos associados ao SINDCOMB no município do Rio de Janeiro?
Foram realizadas auditorias sobre os procedimentos definidos no programa?
Como está a evolução do licenciamento ambiental dos postos revendedores ?

Anexo G – Relação dos Postos revendedores visitados

Nome	Zona	Bandeira
Sol da Lagoa	Sul	Ipiranga
Bacelar	Norte	Ipiranga
Pônei	Sul	Ipiranga
Yachica	Norte	Ipiranga
Auto posto trabalho	Norte	Ipiranga
3 Pastorinhos	Norte	Shell
Chafariz	Norte	Shell
Excede	Sul	Shell
Centro automotivo Paraíso Tijuca	Norte	Shell
Combustível	Norte	Esso
Rio Pol	Norte	Esso
Galápagos	Norte	Esso
Vila Isabel	Norte	Esso
Magnata	Norte	Petrobras
Sonap	Sul	Petrobras
Santo Afonso	Norte	Petrobras
123	Norte	Petrobras
Bouganville	Norte	Petrobras
Bracarense	Norte	Petrobras
Radial Oeste	Norte	Petrobras
Pombal	Norte	Petrobras
Piraque	Sul	Petrobras
Óleo Galeno	Sul	Texaco
Andaraí	Norte	Branca
Gasol	Norte	Branca
Rede Meier	Norte	Branca
Garagem WM	Norte	Branca
New Power	Norte	Branca
Alto Astral	Norte	Branca
JD	Norte	Branca

Anexo H – Resultados da pesquisa de campo nos postos revendedores

Parâmetros avaliados	SINDCOMB		Bandeira Branca	
	Revendas	%	Revendas	%
Fazem o escoamento do óleo residual	18	78,26	4	57,14
Utilizam o funil para escoamento do óleo residual	16	69,56	2	28,57
Já ouviram falar no programa	14	60,86	x	x
O posto tem o manual do programa	0	0	x	x
Treinamento formal sobre o programa	2	8,69	x	x
Treinamento fornecido internamente	15	65,21	x	x
Armazenam as embalagens em sacos plásticos	23	100	5	71,42
Armazenam as embalagens com outros materiais (filtros, papéis, estopa)	9	39,13	5	71,42
Armazenam os sacos plásticos com as embalagens em tambores	10	43,47	0	0
Armazenam ao tempo	3	13,04	1	14,28
Quem coletada as embalagens				
• Rio Coop	10	43,47	-	-
• Não sei	13	56,52	1	14,28
• Comlurb	-	-	5	71,42
• Recicladora	-	-	1	14,28
Periodicidade de recolhimento				
• Semanal	5	21,74	-	-
• Quinzenal	8	34,78	-	-
• Mensal	2	8,69	2	28,57
• Não sei	8	34,78	5	71,42
O coletador deixa recibo de coleta				
• Sim	17	73,91	-	-
• Não sei	6	26,08	7	100