CENTRO UNIVERSITÁRIO DA FEI

LUIS ALFREDO SENCOVICI

ENTRAVES E PERSPECTIVAS PARA A LOGÍSTICA REVERSA NO CONTEXTO NACIONAL

São Paulo
2014

LUIS ALFREDO SENCOVICI

ENTRAVES E PERSPECTIVAS PARA A LOGÍSTICA REVERSA NO CONTEXTO NACIONAL

Dissertação de Mestrado apresentada ao Centro Universitário da FEI para a obtenção do título de Mestre em Administração de Empresas, orientada pelo Prof. Dr. Jacques Demajorovic.

São Paulo
2014

Sencovici, Luis Alfredo
Entraves e perspectivas para a logística reversa no contexto nacional / Luis Alfredo Sencovici. – São Paulo, 2014.
113 f. : il.

Dissertação – Centro Universitário da FEI.
Orientador: Prof. Dr. Jacques Demajorovic.

1. Óleos lubrificantes usados. 2. Embalagens. 3. Logística reversa. I. Demajorovic, Jacques; orient. II. Título.

CDU 65.012.34

Centro Universitário da FEI

APRESENTAÇÃO DE DISSERTAÇÃO
ATA DA BANCA JULGADORA

Programa de Pós-Graduação em Administração

PPGA-10

Candidato: Luis Alfredo Sencovici **Matrícula: 311203-4**

Título do Trabalho: Entraves e perspectivas para a logística reversa no contexto nacional.

Área: ☐ **Capacidades Organizacionais** ☐ **Mercados e Consumo** ☒ **Sustentabilidade**

Orientador: Prof. Dr. Jacques Demajorovic

Data da realização da prova: 16 / 04 / 2014

A Banca Julgadora abaixo-assinada, atribuiu ao candidato o seguinte:

APROVADO ☐ REPROVADO ☐

São Paulo, / / 2014

MEMBROS DA BANCA JULGADORA

PROF. DR. JACQUES DEMAJOROVIC

ASS.: _____

PROFª. DRA. CARMEN AUGUSTA VARELA

ASS.: _____

PROFª. DRA. ANA CRISTINA DE FARIA

ASS.: _____

Versão Final da Dissertação

Endosso do Orientador após a inclusão
das recomendações da Banca Examinadora

_____

Aprovação do Coordenador do Programa de Pós-Graduação

_____

Prof. Dr. Edmilson Alves de Moraes

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço à minha esposa que sempre apoiou meus projetos e que teve paciência em meus momentos de pouca paciência.

Agradeço à minha família, nas pessoas de meus irmãos, que acreditaram que eu pudesse trilhar estes caminhos. Ainda à minha família, e sem considerar-me suficientemente grato, à minha mãe e a meu pai, o qual não está mais conosco, mas nunca ausente em meu coração.

Externo também meus agradecimentos ao SENAC. Sem o apoio dessa valorosa instituição, nada do que aqui se apresenta teria sido possível.

Agradeço à banca examinadora e ao seu presidente, Prof. Dr. Jacques Demajorovic, a quem devo meus sinceros agradecimentos, pois prestou valoroso auxílio e sempre esteve à disposição, mostrando-se ser também um amigo na orientação deste trabalho.

Aos professores da FEI, também expresso meus agradecimentos pelo profissionalismo e interesse pelos nossos trabalhos.

Agradeço a Sra. Carmen, secretária da pós-graduação, sempre disposta a oferecer a melhor solução para qualquer problema.

Aos demais funcionários da FEI, que sempre prestaram atendimento de modo solícito e correto, meu muito obrigado.

Não posso deixar de agradecer às organizações e instituições que aceitaram conceder as entrevistas para este trabalho, sem as quais o resultado teria sido longe do ideal.

Meu muito obrigado ao amigo Elio Figueiredo por sua colaboração na revisão deste trabalho.

Por último aos meus colegas de curso do primeiro semestre de 2012, Erika, Marcos, Jorge, Helder, Thaise, Tamara e Marcelo, pelos momentos divertidos e por sua solicitude em sempre ajudar no que fosse necessário. Fazem agora parte desta história.

A Administração permanecerá como uma instituição básica e predominante talvez pelo tempo em que existir a própria civilização ocidental.

Peter Drucker

RESUMO

A evolução tecnológica proporcionada pelo petróleo ofereceu uma variedade de produtos considerados indispensáveis pela atual civilização. No entanto, junto com seus benefícios, vieram os impactos ambientais, em razão de seu potencial poluidor, de cuja categoria o óleo lubrificante faz parte. O óleo lubrificante gera dois tipos de resíduos, sendo que o primeiro é a embalagem quando comercializada e esvaziada, e o segundo é o próprio óleo que por razões técnicas de uso deve ser trocado. Esses dois resíduos devem ter o tratamento adequado para seu correto reaproveitamento ou destinação específica. Para que isso aconteça, tecnologias foram e continuam sendo desenvolvidas, contudo, há também a necessidade de se atender à legislação específica que prevê a forma adequada de reaproveitamento dos resíduos ou a destinação correta, caso não haja o reaproveitamento. No Brasil, cada tipo de resíduo possui uma legislação própria. Especificamente a do óleo lubrificante está contemplada na resolução do CONAMA 362/2005; já as embalagens estão enquadradas dentro do contexto da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), aprovada em 2010, mas com regulamentação específica celebrada em acordo setorial no final de 2012. Tanto no que tange às questões tecnológicas quanto às questões legais, há desafios importantes para os agentes envolvidos na cadeia, tais como varejistas, comerciantes, fabricantes, importadores e consumidores, e o principal envolve não somente a montagem de esquemas de logística reversa para a coleta destes resíduos, mas também o que deriva dos resíduos de óleo lubrificantes como, por exemplo, definição de início e término das responsabilidades dos agentes, quem deve arcar com os custos inerentes a essas operações e aceitação que há uma legislação que deve ser cumprida. Nesse contexto, a presente dissertação tem por objetivo compreender tais desafios, saber como os agentes trabalham para superá-los, e ainda, tentar identificar se oportunidades estão surgindo no gerenciamento do óleo lubrificante usado e também das embalagens. Para tanto, utilizou-se uma abordagem metodológica de caráter qualitativo, com coleta de dados por meio de pesquisa bibliográfica, entrevistas exploratórias e posterior análise e interpretação dos dados obtidos. Os resultados obtidos demonstram avanços importantes na coleta e destinação desses resíduos, inclusive com boas perspectivas na origem de novos negócios. Todavia, a quantidade de agentes envolvidos e a dificuldade de consenso entre estes traz muita complexidade ao tema da logística reversa desses resíduos e será necessário grandes esforços para que se obtenham avanços mais relevantes.

Palavras-chave: Óleos lubrificantes usados. Embalagens. Logística Reversa.

ABSTRACT

Technological developments provided by oil offered a variety of products considered indispensable by modern civilization. However, along with its benefits, came the environmental impacts, due to its potential pollution and lubricating oil is part of this category. The lubricating oil generates two types of waste, of which the first is the packaging when sold and emptied and the second is the oil itself that for technical reasons the use must be replaced. These two residues must take the appropriate treatment for your specific correct reuse or disposal. For this to happen, technologies have been and are being developed, however, there is also the need to conform to specific legislation that provides the appropriate way to reuse waste or proper disposal if no reuse. In Brazil, each type of waste has its own legislation. Specifically, the lubricating oil is included in the CONAMA Resolution 362/2005; since the packages are framed within the context of the National Solid Waste (PNRS), passed in 2010, but with specific rules on sectoral agreement concluded in late 201. Both regarding technology issues as legal issues, there are important challenges for those involved in the chain such as retailers, traders, manufacturers, importers and consumers, and involves not only the main assembly schemes reverse logistics for the collection of such waste, but also what derives from waste lubricating oil, for example, setting start and end of the responsibilities of agents, who must bear the inherent costs of these operations and acceptance that there is a law that must be met . In this context, this dissertation aims to understand these challenges, namely how agents work to overcome them, and also try to identify whether opportunities are emerging in the management of used lubricating oil and also the packaging. For this, it was used a qualitative methodological approach, with data collection by means of literature, exploratory interviews and subsequent analysis and interpretation of data. The results show important improvements in the collection and disposal of these wastes, including the origin with good prospects for new business. However, the number of agents involved and the difficulty of consensus between them, brings a lot of complexity to the issue of reverse logistics and waste of these great efforts to get most relevant advances will be needed.

Keywords: Lubricating oils used. Packaging. Reverse Logistics.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Matriz energética mundial ano de 2010 17
FIGURA 2 – Perspectivas da matriz energética do mundo até 2030 em % 18
FIGURA 3 – Previsão de consumo energético mundial por tipo de fonte de energia 18
FIGURA 4 – Matriz energética atual brasileira 19
FIGURA 5 – Fluxograma: processo de rerrefino do óleo lubrificante usado 21
FIGURA 6 – Consumo mundial de plástico 31
FIGURA 7 – Fluxo de comercialização de lubrificantes 42
FIGURA 8 – Resumo de aplicação de princípios 47
FIGURA 9 – Fluxo da logística reversa 51
FIGURA 10 – Esquematização da logística reversa 53
FIGURA 11 – Origem do óleo lubrificante automotivo 55
FIGURA 12 – Canais de venda de lubrificantes usados 55
FIGURA 13 – Imagens ilustrativas da logística reversa 57
FIGURA 14 – Embalagens recicladas de óleo lubrificante 57
FIGURA 15 – Agentes incluídos por *snowball* 62
FIGURA 16 – Perguntas específicas 65
FIGURA 17 – Categorias pelo referencial teórico 67
FIGURA 18 – Estrutura da construção de categorias 68
FIGURA 19 – Estrutura da metodlogia 70
FIGURA 20 – Resumo destinação, desafios e avanços da LR do OLUC e embalagens 99

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Projeção de oferta de energia no Brasil 20
TABELA 2 - Comercialização de óleo lubrificante acabado 21
TABELA 3 - Participação das empresas no mercado nacional de óleo lubrificante 22
TABELA 4 - Valores caloríficos dos plásticos comparados com combustíveis convencionais 32
TABELA 5 – Metas de coleta do OLUC 2008 - 2011 41
TABELA 6 – Metas de coleta do OLUC 2012 - 2015 41
TABELA 7 – Balanço do ano de 2011 de coleta do OLUC 42
TABELA 8 - Dificuldades percebidas na logística reversa 52
TABELA 9 – Relação dos atores entrevistados 63

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – *Ranking* mundial dos maiores fabricantes de lubrificantes 21
QUADRO 2 – Vantagens e desvantagens do óleo lubrificante vegetal 23
QUADRO 3 – Alternativas de processos de rerrefino 28
QUADRO 4 – Riscos do OLUC e das embalagens 34
QUADRO 5 – Legislação federal australiana para o OLUC..... 37
QUADRO 6 – Legislação dos países na destinação do OLUC e embalagens 44
QUADRO 7 – Fatores motivadores para implementação da logística reversa 51
QUADRO 8 – Resumo entre logística reversa progressiva e reversa 54
QUADRO 9 – Relação dos atores entrevistados 64
QUADRO 10 – Finalidade das categorias..... 69

LISTA DE SIGLAS

ABRAS	Associação Brasileira de Supermercados
ANP	Agência Nacional de Petróleo
CNC	Confederação Nacional do Comércio de Bens, Serviços e Turismo
CONAMA	Comissão Nacional do Meio Ambiente
EEC	*European Economic Community*
FIESP	Federação das Indústrias do Estado de São Paulo
HCF	Hidrocarbonetos fósseis
IBAMA	Instituto Nacional do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
LR	Logística Reversa
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MME	Ministério de Minas e Energia
NBR	Norma Brasileira
PNRS	Política Nacional dos Resíduos Sólidos
OCESP	Organização das Cooperativas do Estado de São Paulo
OLUC	Óleo lubrificante usado
OPEP	Organização dos Países Exportadores de Petróleo
SIMEPETRO	Sindicato Interestadual das Indústrias Misturadoras, Envasilhadoras de Produtos Derivados de Petróleo
SINDICOM	Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e Lubrificantes
SINDILUB	Sindicato Interestadual do Comércio de Lubrificantes
SINDIRREFINO	Sindicato Nacional da Indústria do Rerrefino de Óleos Minerais
SINDITRR	Sindicato Nacional do Comércio Transportador, Revendedor, Retalhista, Óleo Diesel, Óleo Combustível e Querosene

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 12

2 O MERCADO DO PETRÓLEO E DO ÓLEO LUBRIFICANTE 16

2.1 Visão dos mercados mundial e nacional do petróleo 16

2.2 O mercado do óleo lubrificante no mundo e no Brasil e aspectos técnicos do produto 20

2.2.1 Os tipos de óleos lubrificantes 22

3 OS PROCESSOS DE RECICLAGEM E TRATAMENTO DO ÓLEO LUBRIFICANTE USADO (OLUC), DAS EMBALAGENS E RISCOS 25

3.1 Biodegradabilidade 25

3.2 O rerrefino do OLUC 27

3.3 O tratamento das embalagens vazias do óleo lubrificante 30

4 LOGÍSTICA REVERSA E O CONTEXTO LEGAL DO OLUC E EMBALAGENS 36

4.1 Abordagem legal dos países para o OLUC 36

4.2 A abordagem legal do OLUC para o Brasil 39

4.3 A abordagem legal internacional das embalagens do óleo lubrificante 43

4.4 As embalagens de óleo lubrificante no escopo da PNRS 46

4.4.1 Coleta seletiva 47

4.4.2 Logística reversa 50

4.4.3 Acordo setorial das embalagens de óleo lubrificante 54

4.4.4 Incentivos fiscais e creditícios para a logística reversa das embalagens do óleo lubrificante 58

5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS 61

5. 1 Natureza da pesquisa 61

5.2 Coleta de dados 61

5.2 Análise dos dados coletados 66

6 ANÁLISE DE RESULTADOS DA PESQUISA 71
6.1 Categoria Gestão 71
6.2 Categoria Desafios 75
6.2.1. Subcategoria OLUC 75
6.2.2 Subcategoria embalagens 78
6.2.3 Subcategoria Poder Público 82
6.3 Categoria Perspectivas 85
6.4 Discussão dos resultados 88
6.4.1 Categoria gestão 88
6.4.2 Categoria desafios 89
6.4.3 Categoria perspectivas 92

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS 94
7.1 Limitações e contribuições do trabalho 101
7.2 Recomendações para futuros estudos 101

REFERÊNCIAS 103

1 INTRODUÇÃO

É reconhecido que o mundo em que vivemos seria muito diferente se o petróleo e seus derivados não fossem utilizados como o são na escala atual. Juntamente com outros recursos naturais, o petróleo possibilitou escalas de produção desconhecidas, as quais impulsionaram as indústria químicas e petroquímica, que por sua vez geraram produtos sintéticos também desconhecidos (FRANCO; DRUCK, 1998).

De fato esses produtos trouxeram vários benefícios para a indústria, lavoura e outros, mas também trouxeram muitos problemas e riscos ambientais e, por consequência, para a vida das pessoas (FRANCO; DRUCK, 1998). Um bom exemplo é a poluição atmosférica já muito perceptível, inclusive visualmente, em variadas partes do globo.

Contudo, dentro do contexto petrolífero, existe um derivado que aparentemente está longe da visão das pessoas, mas que, quando usado, tem potencial poluidor considerável. Trata-se, neste caso, do óleo lubrificante. Esse tipo de resíduo, quando descartado inadequadamente, inutiliza grandes áreas de solos, polui águas superficiais e subterrâneas, queimado inadvertidamente polui o ar com substâncias tóxicas muito nocivas, e estes são problemas que têm trazido altos custos à sociedade, seja para prevenção ou depois para despoluição (INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA, 2008; SILVEIRA et al.,2006).

Se observado somente na realidade somente brasileira, este tipo de resíduo é considerado perigoso pela NBR 10.004/2004 e por isso deve ser tratado para seu reaproveitamento ou descarte. Mas há vários tipos de ocorrências que envolvem o mesmo, entre os quais se pode citar: ações clandestinas de coletores; desvio de uso para outras finalidades que não seja o rerrefino, que é o única forma de reaproveitamento dentro do contexto legal brasileiro; descumprimento de condições de segurança na coleta e transporte por agentes não autorizados; e, por último, vários casos de sonegação fiscal de empresas não autorizadas para a coleta (IBAMA, 2008; GUERRA et al.,2012).

Agregado ao óleo lubrificante existe outro resíduo que são as embalagens. Estas têm outro tipo de potencial poluidor, mas também de difícil gerenciamento, pois envolve custos altos para que se tenha o correto destino.

Desta forma, pode-se dizer que um único produto gera dois tipos de resíduos que exigem formas diferentes para o gerenciamento. O primeiro resíduo é o óleo lubrificante

usado, denominado neste trabalho como OLUC[1], o qual tem uma característica importante conforme Canchumani (2013, p.1), "os óleos lubrificantes possuem a característica de não ser totalmente consumido durante a sua vida útil, o que diferencia dos demais derivados de petróleo." O segundo resíduo são as embalagens, que dependem de outra forma de tratamento envolvendo basicamente a reciclagem.

Estes resíduos apresentam alguns desafios, pois necessitam, ao final de vida, ser coletados, tratados, reaproveitados ou destinados de forma segura. No caso do OLUC, existem tecnologias disponíveis para sua reutilização e incluem aproveitá-lo como combustível para fornos industriais, fazer processos de destilação e obter diesel marinho e ainda, o rerrefino, um processo que permite utilizar esse resíduo como matéria prima para fabricação de óleo lubrificante novo (BOUGHTON; HORVATH, 2004; UDONNE, 2011). Já no caso das embalagens é possível reciclá-las para fabricação de novas matérias primas plásticas, utilizá-las como combustível em fornos ou dispô-las em aterros sanitários (FIESP, 2007).

No entanto, se as tecnologias estão disponíveis, esses resíduos, semelhantemente ao que ocorre a outros como, por exemplo, pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes e artigos eletroeletrônicos, apresentam um desafio importante, ou seja, a necessidade de implantar sistemas e políticas públicas que possam garantir o transporte para seu reaproveitamento ou destinação final (VOSS et al.,2013; DIAS, 2012).

Para superar esse desafio o Brasil conta com duas legislações específicas que obrigam os principais agentes envolvidos, tais como fabricantes, varejistas, importadores, comerciantes, consumidores e também poder público, a se responsabilizarem por atividades que viabilizem a coleta desses resíduos. No caso do OLUC trata-se da Resolução 362/2005 do CONAMA. Já para as embalagens, o principal avanço foi a aprovação da Política Nacional dos Resíduos Sólidos, PNRS, regulamentada no fim de 2012, que obriga os agentes a implantarem métodos de logística reversa, LR, para coleta e descarte para posterior tratamento do resíduo.

Apesar dos avanços presentes na lei, observa-se que até o momento ainda existe um volume considerável do OLUC e embalagens que não estão sendo coletados. De modo resumido, números apontam que, no caso do OLUC, menos de 36% estão sendo coletados e para as embalagens o percentual coletado encontra-se em torno de 20%, dados estes que serão

[1] O termo OLUC já é denominação comum em relatórios do Ministério do Meio Ambiente, nas publicações dos sindicatos, artigos acadêmicos, simpósios e congressos.

apresentados detalhadamente mais a frente (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2012; SINDICOM, 2011).

Várias são as razões para estes volumes não coletados. Dentre elas, pode ser apontada a não clareza das responsabilidades, fiscalização deficiente, falta de incentivos fiscais e problemas que englobam a logística reversa, como por exemplo, riscos de transporte, longas distâncias em razão do tamanho territorial, manuseio e montagem de uma estrutura de coleta. Tais fatores aumentam os custos operacionais das empresas que, consequentemente, opõem resistência a assumi-los (CANCHUMANI, 2013; FERREIRA, 2013).

Dentro do cenário exposto, apresentam-se dois fatores principais: a necessidade de diminuição do impacto poluidor do OLUC e das embalagens e o cumprimento da legislação específica para essa diminuição. Inseridos nesses dois fatores estão os desafios que os agentes envolvidos da cadeia terão de enfrentar: implantar sistemas de logística reversa que possibilitem aumentar a coleta e posteriormente cobrir a quase totalidade do volume gerado desses resíduos e, após, dar-lhes o correto destino. Também é neste cenário, e é importante lembrar, que os agentes devem criar oportunidades como, por exemplo, novos negócios e evoluções tecnológicas.

Diante dessas constatações, este trabalho parte da seguinte pergunta de pesquisa: quais têm sido os desafios e oportunidades apresentados no contexto nacional para o gerenciamento da logística reversa do OLUC e embalagens para que se possa diminuir o impacto ambiental desses resíduos e também cumprir as metas estabelecidas pela legislação?

Derivado do problema dos volumes não coletados e da pergunta de pesquisa de campo, apresenta-se o objetivo central deste trabalho: identificar e compreender os desafios da logística reversa para o OLUC e embalagens e, analogamente, tentar identificar as oportunidades que se apresentam nesse cenário.

Ao se identificarem os desafios e perspectivas, surgem temas adjacentes, como mercado do óleo lubrificante, tecnologias de reciclagem, riscos, práticas de outros países, legislações internacional e nacional e são estes que fazem parte do escopo dos objetivos específicos deste trabalho, como segue abaixo:

a) Apresentar um panorama do mercado de óleo lubrificante nacional e internacional;

b) Apresentar as principais alternativas para reciclagem do OLUC e embalagens;

c) Identificar os riscos associados às operações de logística reversa do OLUC e embalagens;

d) Apresentar o contexto legal internacional e nacional sobre o destino do OLUC e embalagens.

Para abordar as questões levantadas acima, o trabalho foi elaborado em sete capítulos, sendo esta introdução o primeiro e os seguintes, como apresentados a seguir.

No segundo capítulo, é apresentado um painel da evolução do mercado energético com foco no petróleo e no mercado mundial e nacional do óleo lubrificante e também aspectos técnicos do produto.

O terceiro capítulo tem como foco os processos de reciclagem e tratamento do OLUC, das embalagens e também os riscos percebidos.

O quarto capítulo aborda a questão legal do OLUC e das embalagens nos cenários nacional e internacional, com destaque para a resolução do CONAMA, que trata do destino do OLUC e da PNRS aprovada em 2010 que tem como foco as embalagens.

No quinto capítulo descreve a metodologia, a qual terá uma abordagem qualitativa, com entrevistas exploratórias semi-estruturadas e para interpretação do coletado em campo a técnica utilizada foi a análise de conteúdo. Ainda na metodologia, demonstra-se como os agentes entrevistados foram escolhidos e abordados e apresentam-se as questões principais que serviram como base para as entrevistas.

No sexto capítulo, são apresentados e comentados os aspectos qualitativos obtidos pro meio das entrevistas de campo realizadas com os agentes, os quais englobam sindicatos, comerciantes, postos de combustível, governo, recebedores de material reciclado, geradores industriais de OLUC, fabricante de óleo lubrificante, fabricante de embalagens, consultores e oficinas mecânicas. É feita uma análise das transcrições das entrevistas e finaliza-se com a apresentação dos resultados.

O sétimo capítulo é destinado às considerações finais e envolve as perspectivas futuras para o tratamento e/ou destinação de ambos os resíduos. Tenta-se também responder as questões levantadas pela pesquisa e sugere-se um modelo esquemático do que atualmente ocorre dentro da cadeia de LR do OLUC e embalagens.

2 O MERCADO DO PETRÓLEO E DO ÓLEO LUBRIFICANTE

Sabendo-se que parte significativa da produção dos óleos lubrificantes, no momento atual, é derivada do petróleo, o presente capítulo aborda como se encontra o mercado deste recurso e do óleo lubrificante como também aspectos técnicos que envolvem o mesmo.

2.1 Visão dos mercados mundial e nacional do petróleo

É conhecido que parte significativa da matriz energética mundial ainda é dependente do petróleo. Historicamente há relatos de uso de hidrocarbonetos fósseis (HCF) desde a idade da pedra, mas o que trouxe o petróleo para o centro da geração de energia foi a Revolução Industrial (LAINE, 2009).

Os primeiros poços de petróleo para exploração comercial datam de aproximadamente 150 anos e desde então surgiu toda uma cadeia de dependência industrial que abrange a siderurgia, química, petroquímica, cimento, farmacêutica, entre outras. Contudo, o que fez o petróleo tornar-se uma matéria-prima praticamente indispensável para o mundo atual foi a ligação com a indústria automotiva, quando a gasolina foi adotada como opção praticamente única de combustível para os automóveis (LAINE, 2009).

O HCF envolve, além do petróleo, também o gás natural e, sendo símbolo de uma geração dependente de seus produtos, gerou problemas de disputas intensas no comércio, finanças e nas relações diplomáticas, o que ocasionou guerras violentas entre estados, destacando-se as Guerras pelo canal de Suez em 1956 e 1967, a quarta guerra árabe-israelense em 1973, incursões guerrilheiras no delta do rio Níger na África e as guerras recentes de 1990 e 2001 no Golfo Pérsico (BARROS, 2007; LAINE, 2009).

Na figura 1, é possível ter uma ideia da importância atual deste recurso dentro da matriz energética mundial.

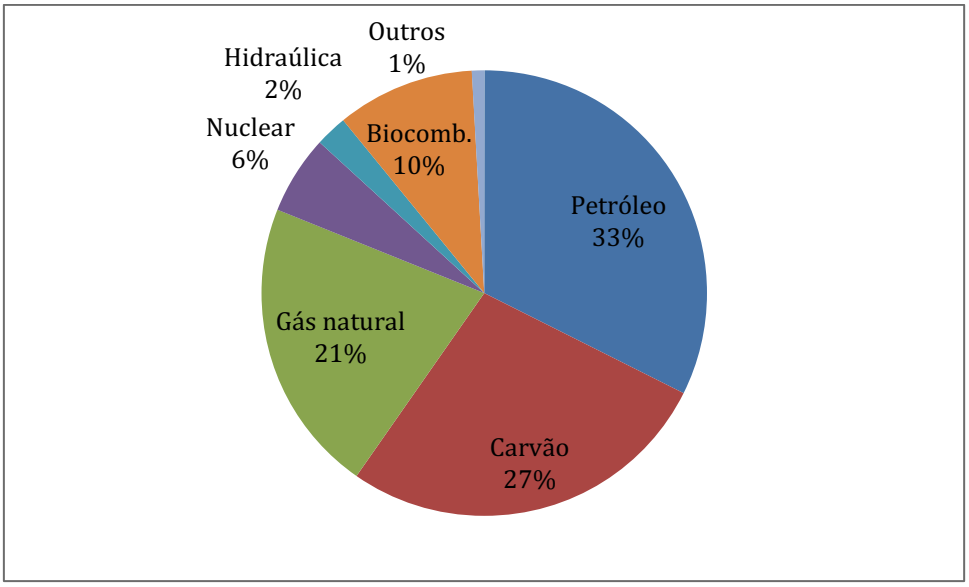

Figura 1 – Matriz energética mundial ano de 2010
Fonte: International Energy Agency - IEA, 2012, p.6
Nota: Tradução nossa

Sabe-se que o petróleo é um recurso natural finito e alternativas são procuradas para que se possa substituí-lo e assim possibilitar menor dependência deste. No entanto, é pertinente saber qual o cenário atual e quais as perspectivas futuras.

Segundo Mielnik (2012), a maior parte dos 880.000 poços perfurados, 66% encontram-se na América do Norte, o que resulta em aproximadamente 600.000. O maior produtor mundial, que é Arábia Saudita, tem apenas 1.500 perfurados e fora dessa região há reservas e produção significativas como, por exemplo, no Golfo do México, Mar do Norte, África e Ásia Central, o que permite afirmar que há ainda muito território onde a exploração ainda é possível (MIELNIK, 2012).

Os dados acima podem motivar a suposição de que há oferta suficiente do recurso, mas há considerações. De acordo com Barros (2007), há o que se chama 'pico de Hubbert', derivado do nome do geofísico Marion King Hubbert, que já no ano de 1956 previu que, a partir de 1970, a produção de petróleo começaria a declinar e não mais pararia.

A questão apresenta muita complexidade, pois se há reais possibilidades de novas explorações, há também problemas de mercado e políticas difíceis de serem previstas. Segundo Mielnik (2012), o que vai direcionar esse mercado são os preços, que podem ou não encorajar novos investimentos de exploração, quais são as alternativas para o petróleo e as políticas para sua substituição e ainda a possibilidade de rupturas políticas internas, tal como acontece de tempos em tempos na Nigéria ou que previsivelmente ocorrerá no Oriente Médio.

De qualquer forma, as perspectivas do petróleo como matriz energética tendem a cair em números percentuais, seja pelos motivos acima expostos ou por pressões ambientais. A figura 2 demonstra uma projeção dessa perspectiva até o ano de 2030, feita pela *U.S. Energy Administration Energy – EIA* (2011).

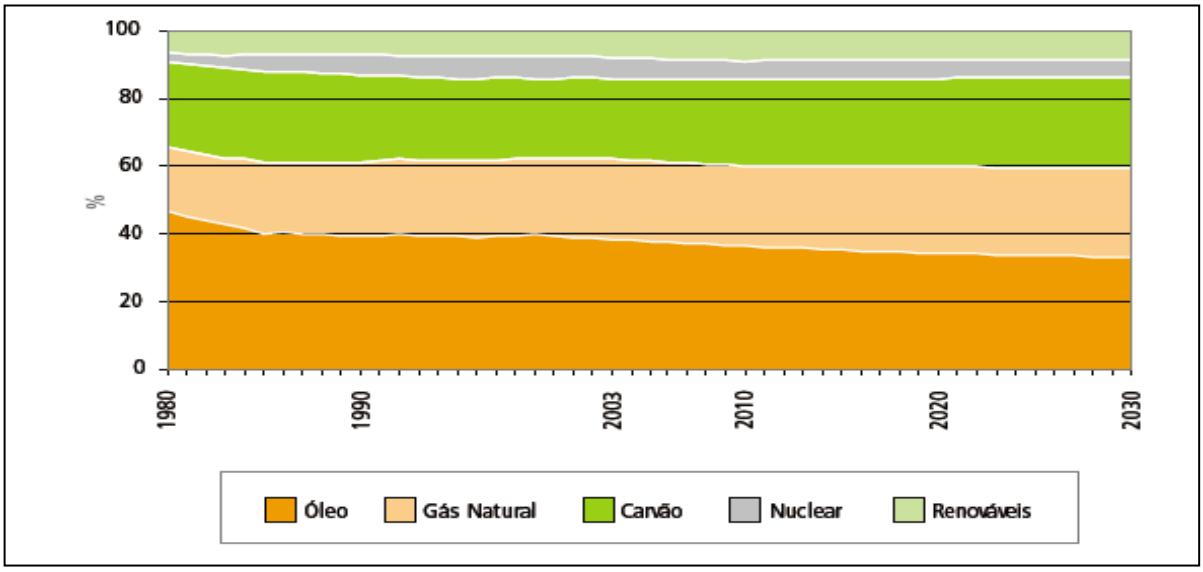

Figura 2 – Perspectivas da matriz energética do mundo até 2030 em %
Fonte: International Energy Outlook, 2007 *apud* MME, 2007, p.170.

Na figura 3, mais recente, é possível observar a evolução por tipo de fonte de energia desde 1990 e uma perspectiva até 2035 e com previsão quantitativa de consumo.

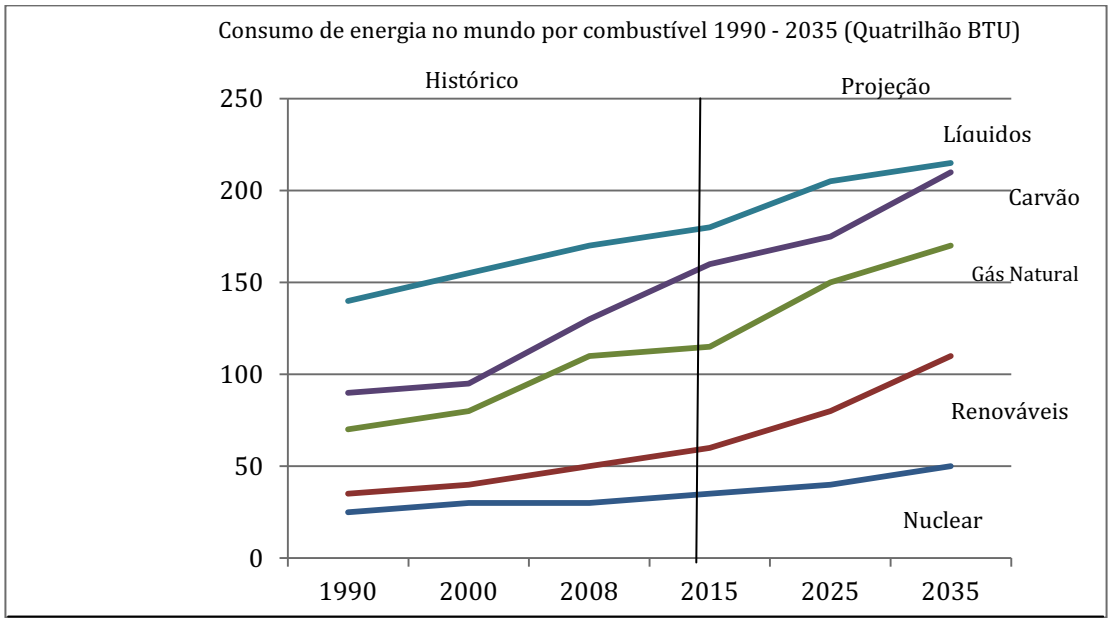

Figura 3 – Previsão de consumo energético mundial por tipo de fonte de energia
Fonte: U.S. Energy Information Administration - EIA, 2011, p.2
Nota: Tradução nossa

Inserido nesse cenário, encontra-se o Brasil, que recentemente iniciou a exploração de petróleo em local que se denominou camada pré-sal e encontrou reservas significativas desse recurso (MIELNIK, 2012).

Historicamente, considera-se que a exploração do petróleo no Brasil inicia-se no ano de 1864 quando um decreto imperial permitiu a Thomas Denny Sargent a exploração de turfa, petróleo e outros minerais na província da Bahia (DIAS; QUAGLINO, 1993). Após esse ato, seguiram-se anos de confusas formas e leis de exploração que vão ter fim apenas com a criação da Petrobras em 195, sob Getúlio Vargas, que praticamente detém, desde então, o monopólio desse mercado.

Atualmente, o Brasil é um dos *players* no mercado do petróleo, principalmente pelas descobertas de reservas importantes em águas profundas. Segundo Mielnik (2012), essas reservas encontram-se, além do Brasil, na África Ocidental e no Golfo do México.

A descoberta brasileira é importante em termos de dependência desse recurso, pois ao se observar a matriz energética brasileira atual, demonstrada na figura 4 e Tabela 1, percebe-se que o petróleo ocupa e ainda ocupará a primeira posição como fonte de energia, semelhantemente ao que ocorre com o resto do mundo.

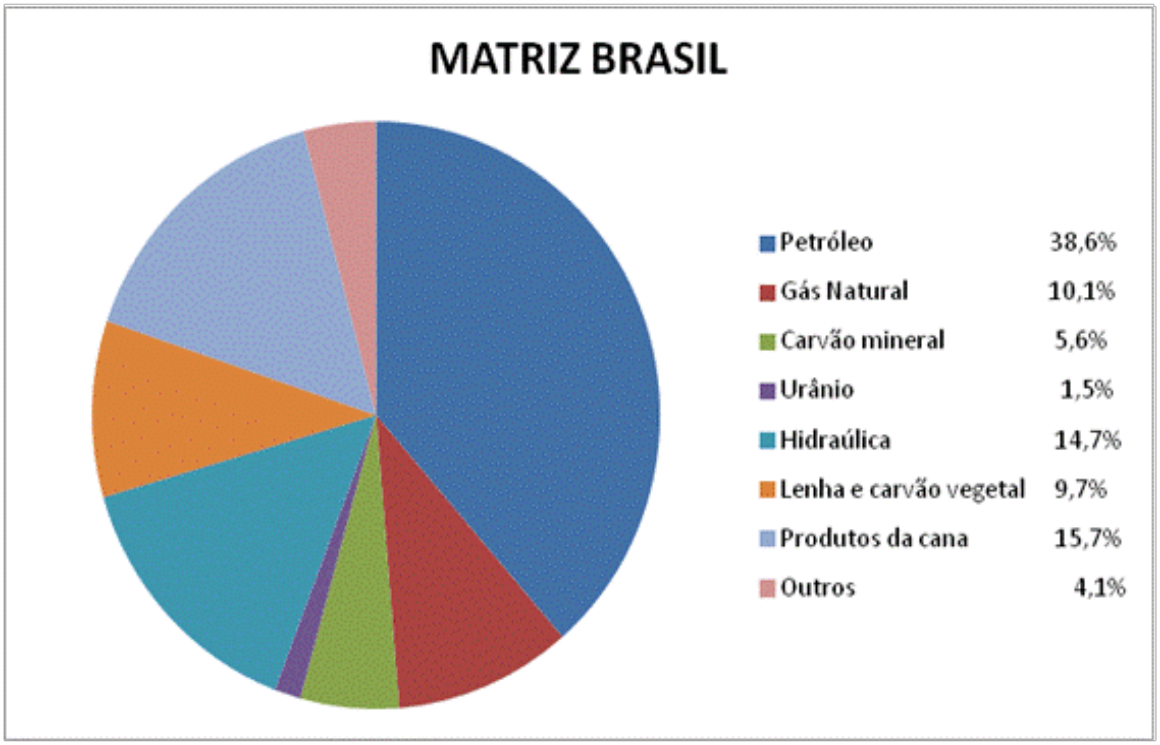

Figura 4 – Matriz energética atual brasileira
Fonte: Ministério de Minas e Energia, 2012, p.2.

Tabela 1- Projeção de oferta de energia no Brasil

Fonte	2005	2010	2020	2030
Petróleo e derivados	38,7	34,8	29,9	28,0
Gás natural	9,4	13,4	14,2	15,5
Carvão mineral e derivados	6,3	7,2	7,6	6,9
Urânio e derivados	1,2	1,7	2,5	3,0
Hidráulica	14,8	13,5	13,7	13,5
Lenha e carvão vegetal	13,0	10,1	7,0	5,5
Cana-de-açúcar e derivados	13,8	14,1	17,4	18,5
Outras fontes	2,9	5,3	7,6	9,1
Total	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**

Fonte: Ministério de Minas e Energia, 2007b, p.168.

No entanto, se há perspectiva de queda no consumo de petróleo em números percentuais no Brasil e no mundo, em números absolutos haverá, segundo Mielnik (2012), necessidade de introduzir uma quantidade adicional considerável de petróleo no mercado até 2020, ou seja, 17 milhões de barris/dia em um mercado que consumiu 82 milhões de barris/dia no ano de 2010, dos quais boa parte virá da Arábia Saudita, de outros países da Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP), Brasil, Canadá, Cazaquistão e Rússia.

2.2 O mercado do óleo lubrificante no mundo e no Brasil e aspectos técnicos do produto

O petróleo é matéria-prima para produtos derivados energéticos e não energéticos. O óleo lubrificante faz parte do segundo grupo, no qual se incluem também a nafta, solventes domésticos, parafinas, asfalto e coque (MIELNIK, 2012).

No mercado internacional, em termos de consumo de óleo lubrificante, os Estados Unidos ocupam o primeiro lugar, seguido de Japão e China. Na Europa, a Alemanha ocupa o primeiro lugar e no mundo ocupa a quinta posição (NAGENDRAMMA; KAUL, 2011).

Observando-se em números, segundo o Portal Marítimo (2011), o mundo comercializou 20 bilhões de litros de óleo lubrificante. Os números fornecidos por Nagendramma e Kaul (2011), demonstram um mercado estável desde 1991, que em números

significa 35 milhões de toneladas por ano, sendo que no ano de 2007 foram comercializados 37,4 milhões de toneladas.

Ainda, Nagendramma e Kaul (2011) citam que há uma mudança de perfil de consumo, pois em países industrializados como Estados Unidos, Japão, Alemanha, França e Itália, o consumo vem diminuindo, em contraste com o resto do mundo, principalmente Ásia/Pacífico, regiões que agora detém 44% do comércio mundial.

Já a produção mundial de óleos lubrificantes encontra-se normalmente com as empresas de porte do segmento petrolífero, demonstradas no quadro 1:

Produtor	**País**
Shell	Reino Unido/Holanda
Exxon Mobil	EUA
BP	Reino Unido
Petro China/Sinopec	China
Chevron	EUA
Lukoil	Rússia
Fuchs	Alemanha
NipponOil	Japão
Valvoline	EUA
Idemitsu	Japão
Conoco Philips	EUA
CPC	Taiwan
PDVSA	Venezuela
Repsol	Espanha
IndianOil	Índia
Agip	Itália
Yukos	Rússia

Quadro 1 - Ranking mundial dos maiores fabricantes de lubrificantes
Fonte:Nagendramma e Kaul, 2011, p.269
Nota: Tradução nossa

Quanto ao mercado nacional, segundo a Agência Nacional de Petróleo (2011), alcançou 664.808 m3, sendo uma parte produzida internamente e outra importada, conforme proporções observadas na tabela 2:

Tabela 2 - Comercialização de óleo lubrificante acabado

Óleo lubrificante acabado	**Volume (m^3)**
Produzido (ANP)	603.168
Importado (ANP)	61.640
Comercialização de óleo lubrificante acabado	664.808

Fonte: Agência Nacional de Petróleo, 2011

A produção brasileira de óleos lubrificantes encontra-se também com as grandes empresas do segmento petrolífero, sendo que 1/5 destas tem origem na Petrobrás, contudo, há participação significativa de outras empresas produtoras, cujo número, segundo o Sindilub Press (2012a), chega a 155. Na tabela 3 é demonstrada a lista das vinte maiores no mercado nacional.

Tabela 3 - Participação das empresas no mercado nacional de óleo lubrificante

	%		
		Promax	0,94
Petrobrás	20,77	Indústria Petroquímica do Sul	0,65
Chevron Brasil	13,92	Lubri-Motor´s	0,64
Ipiranga Petróleo	12,39	KelpenOil Brasil	0,61
Cosan	12,22	Valvoline Cummins Brasil	0,57
Shell Brasil	11,54	Ultrax Lubrificantes	0,51
Petronas Brasil	6,74	AgecomProd.Petróleo	0,5
Castrol Brasil	3,66	Houghton Brasil	0,47
Repsol YPF	2,97	CR Dealer do Brasil	0,38
Total Lubrificantes	1.89	Incol-Lub	0,38
Ingrax	1,51	Outros	6,74

Fonte: Agência Nacional de Petróleo, 2011.

Percebe-se que, semelhantemente ao que ocorre no mundo, o óleo lubrificante é produzido nas empresas petrolíferas cujo negócio principal é a descoberta e exploração de petróleo e, no entanto, o óleo lubrificante corresponde apenas a uma pequena parte do universo de negócios dessas empresas sendo que do processo de refino do petróleo, os óleos lubrificantes correspondem a apenas 2% dos derivados deste (NAGENDRAMMA; KAUL, 2011; SANTOS; ALMEIDA; CARVALHO, 2012).

2.2.1 Os tipos de óleos lubrificantes

O óleo lubrificante tem por finalidade ser uma película que diminua o atrito entre dois corpos e, por consequência, aumente a vida útil destes (GÂNDARA, 2000). De acordo com esse autor, conforme o tipo de uso, o óleo lubrificante é fabricado com aditivos químicos específicos, que vão garantir as propriedades corretas para cada equipamento ou máquina. Exemplo são os óleos para sistemas hidráulicos, cilindros e mancais, corte e resfriamento, uso em pneus, indústria alimentícia, entre outros.

Apesar de grande parte dos óleos lubrificantes atualmente serem derivados do petróleo, os primeiros a serem produzidos não o foram. O óleo lubrificante pode ter origem vegetal ou mineral e há relatos de uso de lubrificantes de origem vegetal há mais de 5.000 anos e seu uso exclusivo apenas mudou com a invenção do óleo lubrificante sintético, cuja origem é muito mais recente e remonta ao ano de 1877, quando o primeiro hidrocarboneto sintético foi criado (LEA, 2002; NAGENDRAMMA; KAUL, 2011).

Desde sua invenção, o óleo lubrificante de origem sintética tem sido o mais usado e consumido, mas o uso de óleo lubrificante de origem vegetal vem sendo encorajado em razão de poluir menos que o petróleo e também dos vários problemas que envolvem este recurso, como já apontado. Mann (2007) observa que desde os anos de 1970 esse tipo de óleo vem sendo considerado uma alternativa mais limpa para o meio ambiente e que também é mais uma opção para o mercado de alimentos. Lea (2002) e Quintero Perez (2009) citam que determinadas qualidades tais como capacidade de lubrificação, baixa evaporação, boa volatilidade e produção a partir de fontes renováveis, são características que também tornam esse tipo de óleo atraente para o mercado.

No entanto, Quintero Perez (2009) discute as desvantagens do óleo de origem vegetal e dentre estas se destacam o baixo desempenho em baixas ou altas temperaturas e o custo de 1,5 a 5 vezes maior que os óleos convencionais. Para o autor, como também para Azevedo, Carvalho e Fonseca (2005), outro aspecto negativo pode ser citado, que é a pouca estabilidade térmica, já que com o aumento de temperatura há um processo de degradação maior em comparação com o óleo de origem sintética, o que ocasiona significativas perdas econômicas. Ainda, os autores observam que outro problema é a oxidação, que é um produto direto da degradação, o qual traz problemas operacionais onde este óleo é utilizado.

No Quadro 2 é demonstrado um resumo que melhor ilustra as vantagens e desvantagens do óleo lubrificante de origem vegetal:

Vantagens	**Desvantagens**
Baixa toxicidade	Baixo desempenho em baixa temperatura
Baixa taxa de evaporação	Baixo desempenho em alta temperatura
Baixa taxa de emissão de gases	Sazonalidade
Biodegradabilidade rápida	Custo maior

Quadro 2 - Vantagens e desvantagens do óleo lubrificante vegetal
Fonte: Autor “adaptado de” Lea, 2002, p.2

Mann (2007) observa que as desvantagens do óleo de origem vegetal não encorajam ações para que esse tipo de óleo possa substituir o de origem sintética e, sendo assim, somente a firme convicção ecológica e quando externalidades negativas demonstrarem-se muito evidentes, haverá motivação suficiente para que governos e outros agentes possam exercer um papel mais ativo neste mercado.

Contudo, independentemente da origem do óleo lubrificante, o potencial poluidor deste, quando usado é significativo e tem causado sérias preocupações aos ambientalistas e governos.

Agregadas ao OLUC estão as embalagens e ambos são resíduos que devem ter tratamento e/ou destino adequado. Para esses resíduos, os processos tecnológicos estão disponíveis e há opções. São esses processos que o próximo capítulo irá discutir, incluindo ainda um quesito importante, que são os riscos envolvidos.

3 OS PROCESSOS DE RECICLAGEM E TRATAMENTO DO ÓLEO LUBRIFICANTE USADO (OLUC), DAS EMBALAGENS E RISCOS

O óleo lubrificante, quando usado, perde características importantes em suas propriedades, tais como viscosidade, acidez e capacidade de lubrificação, tornando-se oxidado e escuro. Ainda há problemas de resíduos das superfícies onde este óleo estava sendo usado que também alteram suas propriedades e, por consequência, fazem com que as máquinas tenham desempenho inferior comprometendo, por sua vez, a produção. Ao se verificarem tais problemas, o óleo deve, portanto, ser trocado (UDONNE, 2010; HSU; LIU, 2011).

Ao ser trocado, obtêm-se o óleo lubrificante usado, OLUC, o qual tem em suas composições contaminantes, tais como poeira, combustível, água e metais como zinco, ferro, chumbo, níquel e cobre. Quando esses componentes não são tratados, geram problemas ambientais sérios.

Para ilustrar esses problemas, podem-se destacar os seguintes números: a poluição gerada por uma tonelada de descarte no esgoto equivale à geração de esgoto de uma cidade de 40.000 habitantes; um litro de óleo é suficiente para contaminar um milhão de litros de água; a queima deste, sem tratamento, gera gases tóxicos nocivos, como por exemplo, dioxina e óxido de enxofre; cinco litros dessa queima corresponde à quantidade que uma pessoa respira durante três anos; e um litro lançado ao solo pode formar uma película de 5.000 m2, deixando o solo impróprio para a agricultura (SILVEIRA et al., 2006; SOARES; OLIVEIRA; TEMOTEO, 2011).

Devido aos problemas apresentados, é necessário que o OLUC tenha tratamento apropriado. Esse tratamento não possui um método único, e, entre as opções, destacam-se duas. A primeira é por meio da biodegradabilidade, e a outra, mais conhecida, é a reciclagem ou processo de rerrefino. Ambos os processos estão descritos abaixo.

3.1 Biodegradabilidade

O tratamento do OLUC por meio de microrganismos é utilizado quando há áreas contaminadas, seja no solo ou na água, e aproveita a capacidade destes em transformar

substâncias contaminantes em CO_2, água ou até biomassa (BIDOIA; MONTAGNOLLI; LOPES, 2010).

Para Bidoia, Montagnolli e Lopes (2010), trata-se de um método com bom custo/ benefício, em comparação com processos de descontaminação químicos, pois estes acabam envolvendo maquinários pesados que, em operação, apresentam grande potencial de poluição do ar. Para Ramadan et al. (2012) esse é o método mais limpo e mais benéfico para a redução de impactos ambientais.

Nesse método, Ramadan et al. (2012) apontam que a maior dificuldade está em encontrar microrganismos que possam fazer o processo de biodegradação em diferentes tipos de hidrocarbonetos, tais como petróleo, gasolina e óleo lubrificante. Em seu artigo citam um microrganismo denominado *Candidaviswanathii* KA-2011, que conseguiu obter bons resultados nesse sentido.

Bidoia, Montagnolli e Lopes (2010) também demonstram em seus estudos que houve sucesso no tipo de experiência de biodegradabilidade. Contudo, colocam algumas ressalvas. Dentre estas citam que os óleos usados são mais biodegradáveis do que os novos; que os óleos sintéticos são mais biodegradáveis que os minerais e semissintéticos; que há diferentes microrganismos e que cada um destes tem diferentes capacidades de biodegradabilidade e que algumas vezes é necessária uma composição de diferentes microrganismos para se conseguirem melhores resultados. Neste último caso, Jin et al. (2006) mostram que um microrganismo denominado *Pseudomonas*spp apresenta grande capacidade de biodegradabilidade e em conjunto com outros microrganismos pode ser um bom modo de descontaminação do solo e da água.

Pode-se perceber que o método de se tratar o OLUC por meio de microrganismos é muito útil quando há áreas contaminadas no solo ou na água, contudo, esse é um método reativo, ou seja, é utilizado quando já houve vazamentos, acidentes ou mesmo contaminação proposital. Assim, o método mais adequado é o rerrefino, pois é preventivo, apresentando impactos econômicos também positivos. Trata-se do processo mais adotado nos países, inclusive no Brasil (KHELIFI et al.,2006; IBAMA, 2008).

3.2 O rerrefino do OLUC

As razões específicas para o interesse do rerrefino é que ele possibilita menor utilização de petróleo, evita problemas ambientais em razão do descarte inadequado, gera empregos nas plantas do processo, custa menos do que o óleo lubrificante produzido nas refinarias e permite maior competição no mercado de óleos lubrificantes (GÂNDARA, 2000; KALNES; SHONNARD; SCHUPPEL, 2006; UDONNE, 2010).

O processo de rerrefino consiste, basicamente, na remoção de contaminantes que compõem o OLUC, dentre os quais metais pesados, água, poeira e materiais particulados que, depois de processados, possibilitam a obtenção de novos óleos lubrificantes básicos prontos para nova utilização (BOUGHTON; HORVATH, 2004; SINDIRREFINO, 2012).

Tristão et al. (2005) esclarecem que um óleo, quando produzido em seu primeiro refino, tem em sua característica maior facilidade de oxidação em razão de processos moleculares instáveis, o que diminui sua vida útil. No entanto, quando utilizado, esta instabilidade cessa, o que faz com que o óleo de rerrefino tenha propriedades melhores em comparação com óleo de primeiro refino. Salientam ainda que o OLUC, quando tratado adequadamente, adquire novamente suas características básicas, podendo participar de novos ciclos de reciclagem por inúmeras vezes e que este processo economiza muita energia, pois consome apenas 33% desta em comparação ao produzido em uma refinaria.

Para ilustrar, na figura 5 é demonstrado um ciclo esquemático, que facilita a compreensão do processo de rerrefino:

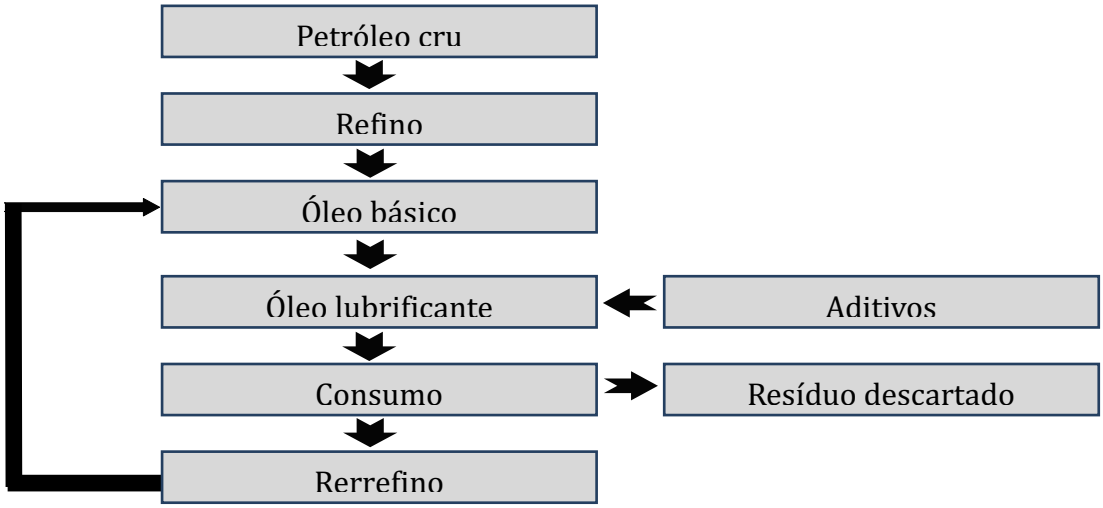

Figura 5 - Fluxograma: processo de rerrefino do óleo lubrificante usado
Fonte: Tristão et al., 2005, p.11

Na recuperação de óleos lubrificantes, segundo Gândara (2000), deve ser observada a origem destes e esta se encontra basicamente na indústria e no setor automotivo. O que diferencia ambos é que o primeiro tem menor quantidade de aditivos, tem períodos de troca mais longos e a recuperação é mais simples em razão da menor aditivação.

Há diferentes métodos de rerrefino nos países e estes são os que seguem: processo ácido-argila, extração de solvente, filtração-destilação de argila e tratamento químico-argila. Dentre eles o mais utilizado é o processo ácido-argila, embora não seja utilizado em vários países desenvolvidos em razão do potencial poluidor de metais pesados que ficam acumulados na lama residual do processo (KANOKKANTAPONG et al.,2009).

Para melhor ilustrar, Watanable (1993) e Kajdas (1994) *apud* GÂNDARA (2000) demonstram no quadro a seguir os processos de rerrefino, cujos detalhes técnicos não fazem parte do escopo do trabalho, mas ilustrativo no sentido de mostrar as possibilidades tecnológicas atuais existentes.

PROCESSO	**PRÉ-TRATAMENTO**	**ETAPA PRINCIPAL**	**ETAPA DE ACABAMENTO**	**OBSERVAÇÃO**
Ácido-argila	Decantação e desidratação	Tratamento com ácido sulfúrico	Tratamento com argila	Problema ambiental com a borra ácida. Dificuldade de tratamento de óleos altamente aditivados
Menkein	Decantação e desitratação	Craqueamento térmico. Tratamento com ácido sulfúrico	Tratamento com argila/destilação fracionada	Problema ambiental com a borra ácida. Dificuldade de tratamento de óleos altamente aditivados
IFP	Desidratação	Extração com propano e tratamento com ácido sulfurico	Tratamento com argila e evaporação a baixa pressão	Problema ambiental com a borra ácida, em menor escala. Alto custo.
Snamprogetti	Desidratação e remoção de contaminantes leves	Extração primária com propano. Evaporação a vácuo. Extração secundária com propano.	Hidrocarboneto	Alta qualidade de produtos. Alto custo. Subprodutos poluentes reduzidos.
LUWA	Decantação e desidratação	Evaporação a baixa pressão em filme fino. Em dois níveis de vácuo.	Tratamento com argila	Processo mais popular em termos da etapa principal. Subprodutos poluentes reduzidos.
KTI NORCO Saftey Clean	Decantação e desidratação	Evaporação a baixa pressão em filme fino, em dois níveis de vácuo	Hidrocarboneto	Subprodutos poluentes reduzidos.
PROP	Não aplicável	Processo químico com adição de fosfato diamônico	Tratamento com argila e Hidrocarboneto	Faixa de destilação ampla e variável. Alto custo de licença.
CEP/MOHAWK	Processo químico com fosfato diamônico	Evaporação a baixa pressão em filme fino	Hidrocarboneto	Evolução do processo PROP, de mais alto custo. Não gera produtos poluentes.

Quadro 3 – Alternativas de processos de rerrefino
Fonte: Watanable ,1993 e Kajdas, 1994 *apud* GÂNDARA 2000, p.52-53

Contudo, segundo Udonne (2011), apesar dos diferentes processos, as etapas são semelhantes e envolvem:

> ...remoção de água e das partículas sólidas por decantação; tratamento de ácido sulfúrico para remover graxas, gorduras, etc. Tratamento alcalino para neutralizar ácidos; lavagem com água para remover "sabões";argila para branquear o óleo e absorver impurezas; ações para diminuir a umidade e os óleos voláteis; filtragem para remover barro e outros sólidos; mistura das ações (UDONNE, 2011, p.2).

Ainda assim, Hsu e Liu (2011) afirmam que nem todo óleo pode ser reciclado. Citam os autores que duas características devem ser observadas para o processo de reciclagem e envolvem o nível de poluição e o coeficiente de viscosidade. O nível de poluição é baseado na quantidade de cloro medido no óleo a ser reciclado e um exemplo de padrão é o da União Europeia que, em termos quantitativos, não pode exceder 50 ppm.

Para o coeficiente de viscosidade, é estabelecido que quanto maior este, maior é a possibilidade de reciclagem. A viscosidade é medida em processos específicos e se ela não atender ao índice determinado, significa que economicamente não é viável o reaproveitamento. Em razão destas duas características, Hsu e Liu (2011) apontam que entre 60% e 65% ficam disponíveis para reciclagem e o restante, segundo Mann (2007), vai para queima, normalmente em indústrias de cimento - mas que isso deve ser evitado em razão da poluição do ar (KANOKKANTAPONG et al.,2009) - ou é lançado de alguma forma no meio ambiente.

Percebe-se que há vários modos de tratamento do OLUC e ainda Khelifi et al. (2006) salientam que quanto mais o entendimento e a tecnologia vão sendo aprimorados, mais o mercado do rerrefino se torna independente. No entanto, é necessário entender que os interesses e necessidades dos *stakeholders* em cada local são diferentes e esse fato deve ser levado em consideração quando da escolha dos processos e tecnologias a serem utilizadas.

Embora as tecnologias estejam disponíveis para o reaproveitamento do óleo lubrificante, é importante frisar que o óleo lubrificante envolve outro tipo de resíduo que são suas embalagens após a comercialização, as quais também necessitam de tratamento ou ter sua destinação correta. Este é assunto do próximo tópico.

3.3 O tratamento das embalagens vazias do óleo lubrificante

Como parte relevante das embalagens de óleo lubrificante são feitas de plástico, o processo de descarte e reaproveitamento destas devem ser abordados dentro do escopo deste material. Também, apesar de o plástico trazer problemas ambientais complexos, principalmente quando descartados indiscriminadamente, é difícil imaginar embalagens para as quais o plástico não seja considerado como um dos melhores materiais.

O plástico pode ser considerado uma das mais importantes invenções em razão das suas inúmeras utilidades e ainda do espaço que terá em muitos anos. Também o plástico tem características que atestam sua utilidade econômica e prática, que incluem peso, resistência, baixo custo de produção, não ser tóxico, é reciclável, poupa recursos naturais e, dentre sua utilidade como material de embalagens, podem-se incluir os óleos lubrificantes, detergentes, refrigerantes, sacolas de supermercado, garrafeiras, tampas, utilidades domésticas, entre outros (PANDA; SINGH; MISHRA, 2010; JOPPERT JUNIOR, 2008).

Assim, em razão das suas múltiplas utilizações, o plástico tem sido produzido em quantidades cada vez mais crescentes. Segundo Panda, Singh e Mishra (2010), desde 1950 a produção tem aumentado na ordem de 10 % ao ano e se naquele ano foi de 1.3 milhões de toneladas, alcançou 245 milhões de toneladas em 2006. Visto em termos de países, os Estados Unidos tinham uma perspectiva de produção de 39 milhões de toneladas e consumo per capita previsto de 130 kg/pessoa/ano, tendo o ano 2010 como referência. Em termos comparativos, a Índia, neste mesmo ano, tinha uma perspectiva de produção de 12,5 milhões de toneladas o que a leva ao terceiro posto como produtor no mundo, atrás apenas dos Estados Unidos e da China.

Para melhor visualização, a figura 6 mostra a evolução do consumo de plástico no período entre 1980 e 2010.

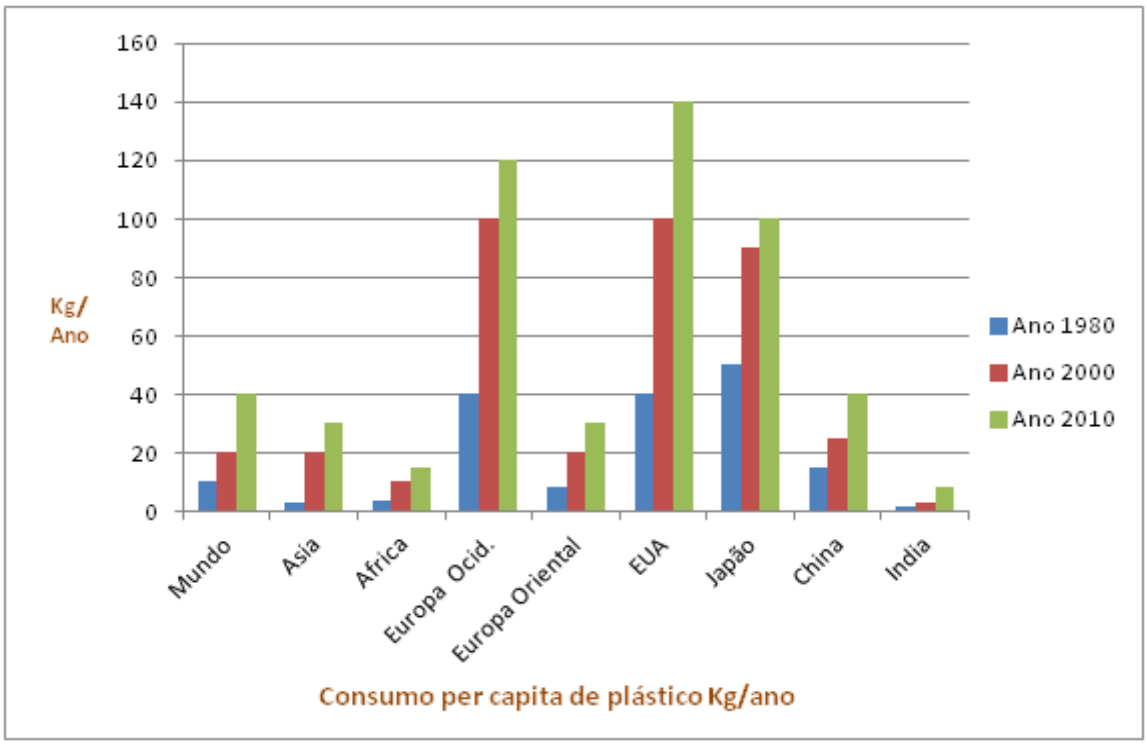

Figura 6 - Consumo mundial de plástico
Fonte: Panda, Singh e Mishra, 2010, p.235
Nota: Tradução nossa

Percebendo-se a utilização crescente do plástico, é de se esperar que o mesmo tenha a problemática do descarte e/ou reutilização. Contudo, é importante observar as propriedades desse material.

Os plásticos podem ser classificados como termoplásticos ou termofixos, e o que diferencia cada um é que os primeiros, após moldados, podem ser remoldados, ou seja, podem ser recicláveis, enquanto os segundos, após moldados, não tem essa propriedade. Uma vez que 78% dos plásticos descartados são termoplásticos, portanto passíveis de reciclagem, resta uma parcela não desprezível do tipo termofixo, que deverá ter outro tipo de tratamento. (PANDA; SINGH; MISHRA, 2010; JOPPERT JUNIOR, 2008).

Há avanços no gerenciamento do descarte ou tratamento do plástico, mas há muito a ser feito e, para melhor ilustrar, Aguado, Serrano e San Miguel (2007) observam que na Europa 61% desse material ainda é descartado nos aterros sanitários. Para o restante outros caminhos são adotados, sendo que estes englobam a incineração, que corresponde a 23%, e a reciclagem que corresponde aos 16% restantes (AGUADO; SERRANO; SAN MIGUEL, 2007).

O processo de incineração tem-se mostrado um caminho interessante para a indústria de cimento e para a produção de energia devido ao valor calorífico que consegue atingir ao comparar-se com outros combustíveis (AGUADO; SERRANO; SAN MIGUEL, 2007), conforme se pode observar na tabela 4:

Tabela 4 - Valores caloríficos dos plásticos comparados com combustíveis convencionais

Combustível	Valor calorífico (MJ/Kg)
Metano	53
Gasolina	46
Óleo combustível	43
Carvão	30
Polietileno	43
Plásticos variados	30-40
Resíduos sólidos municipais	10

Fonte:Panda, Singh e Mishra, 2010, p. 237
Nota: Tradução nossa

Ainda se pode ressaltar que esse tipo de tratamento é interessante para os governos municipais, pois permite a obtenção de renda com a venda do plástico descartado. Contudo, apesar de ser prática comum em países tais como Suíça, Dinamarca e França, encontra posição muito pouco favorável, por exemplo, no Reino Unido e Grécia, pois as possibilidades de emissão de gases tóxicos não são desprezíveis (AGUADO; SERRANO; SAN MIGUEL, 2007; PANDA; SINGH; MISHRA, 2010).

Não sendo incinerado, o plástico pode ser reciclado e um dos processos é o mecânico. Nesse processo, o plástico é aquecido até sua temperatura de derretimento e ao atingir este ponto é possível que seja moldado novamente e ainda consiga manter praticamente as mesmas propriedades do plástico original. No entanto, apesar de ser um processo largamente utilizado e considerado 'verde', há problemas difíceis de serem contornados.

O primeiro deles é que frequentemente as embalagens estão contaminadas por outros resíduos, muitas vezes biológicos, o que gera dificuldades operacionais na separação destas. O segundo problema envolve a lavagem das embalagens - na verdade este ainda é subproduto do primeiro. O terceiro problema é o transporte até o local de reciclagem que, inclusive, será estudado mais à frente no item logística reversa. Todos essas dificuldades somadas levam a dispêndios de energia e tempo, motivo pelo qual fica difícil considerar esse processo como ideal sob o ponto de vista ambiental (AGUADO; SERRANO; SAN MIGUEL, 2007; PANDA; SINGH; MISHRA, 2010).

O caso das embalagens do óleo lubrificante ilustra essas dificuldades como pode ser observado a seguir.

Uma dificuldade significativa é que sempre há resíduos de óleo na embalagem após o uso e, para Bordonalli e Mendes (2009), essa ocorrência dificulta o processo de reciclagem, prejudicando os artefatos produzidos, pelo fato de que tais resíduos, quando não removidos, causam deformidades nas novas embalagens, e que o próprio odor de óleo pode não desaparecer.

A alternativa é, portanto, que se faça a lavagem das embalagens. Mas neste caso ainda há problemas a serem considerados. Bordonalli e Mendes (2009) observam que os processos de armazenamento, remoção de rótulos e reprocessamento para reciclagem, entre outros, envolvem água e que esta após o uso gera efluentes poluidores consideráveis os quais, como visto anteriormente, trazem resultados indesejáveis. Ainda, segundo os mesmos autores, esses processos ocorrem em instalações de pequeno e médio porte, muitas vezes informais, que possuem pouco compromisso com a legislação ambiental e também são pouco fiscalizadas.

Para esse problema há alternativas e uma delas é o tratamento dos efluentes, mas ele envolve tecnologia e custos que as empresas do tipo acima citado, não se mostram muito dispostas a pagar.

Assim, o que se pode observar até o momento, em relação ao plástico e consequentemente às embalagens, é que o consumo deste não demonstra nenhuma tendência de redução. Esse contínuo aumento trará desafios maiores, pois demandará mais ferramentas gerenciais sobre o destino das embalagens. Não há um caminho único, o que há são fatores tais como ecológicos, custos e transportes que devem diferenciar-se e adaptar-se localmente (AGUADO; SERRANO; SAN MIGUEL, 2007; PANDA; SINGH; MISHRA, 2010).

Os óleos lubrificantes e as embalagens, quando utilizados, tornam-se, portanto, resíduos que devem de alguma forma ter a destinação e tratamentos corretos. No entanto, o manuseio para essa destinação envolvem alguns outros riscos, além dos já citados, que devem ser observados. No contexto destes dois resíduos, pode-se dizer que os riscos envolvem as instalações industriais e o transporte.

Fernandes (2010) aponta que as instalações industriais de rerrefino devem atender especificações mais complexas em comparação com quem trabalha com óleo novo, pois semelhantemente com as instalações de refinação deste óleo, necessitam de tanques de armazenamento, e apesar de menores, é preciso de um número maior destes, bem como bombas, filtros, tanques misturadores, equipamento para envasilhamento, laboratórios,

controle de qualidade do processo e do produto acabado e equipamento específico para óleos oxidados. Além da complexidade das instalações, Fernandes (2010) cita que conhecimentos técnicos sobre as propriedades do óleo lubrificante são também igualmente importantes.

Os riscos presentes nesse tipo de instalação são aqueles inerentes à indústria química. Souza e Freitas (2003) observam que as operações nesse tipo de indústria são complexas, com muitas variáveis de produção, o que faz com que riscos de explosões, vazamentos, incêndios e emissões estejam sempre presentes, e os mais afetados, não necessariamente nesta ordem, são os trabalhadores, comunidades vizinhas e o meio ambiente.

Em caso de acidentes rodoviários, que é o mais comum em relação ao OLUC, o óleo derramado pode levar à contaminação de extensas áreas de solo, o que vai exigir processos longos e dispendiosos de descontaminação de águas superficiais e também do lençol freático. Esse tipo de risco pode ficar ainda maior em razão de haver regiões que não dispõem de usinas de rerrefino o que obriga a trajetos longos de transporte do resíduo.

Já as embalagens envolvem riscos maiores quando enviadas para áreas destinadas ao lixo. Segundo Joppert Junior (2008), as embalagens plásticas diminuem a vida útil dessas áreas, pois o tempo de biodegradação é superior a cem anos e pode haver contaminação do lençol freático, uma vez que o óleo residual encontrado em cada embalagem apresenta quantidades não desprezíveis, chegando em média a 1% em cada uma delas.

Como observado, os riscos do OLUC e das embalagens podem envolver o meio ambiente, o trabalhador e a comunidade. Também se pode notar que dissociá-los das operações de manuseio, reciclagem e descarte não é tarefa simples. Para se ter um melhor entendimento, a seguir é apresentado um resumo no Quadro 4:

RISCO	**AGENTE**	**A QUEM PODE AFETAR**
Contaminação dos recursos hídricos.	OLUC e embalagens (em razão do óleo residual).	Meio ambiente e comunidade.
Contaminação do solo.	OLUC e embalagens (em razão do óleo residual).	Meio ambiente e comunidade.
Queima.	OLUC e embalagens.	Meio ambiente, comunidade e trabalhadores em razão da emissão de gases tóxicos.
Vazamentos, explosões e incêndios em instalações de rerrefino.	OLUC	Meio ambiente, comunidade e trabalhadores.
Acidentes rodoviários.	OLUC	Meio ambiente, comunidade e trabalhadores.
Contaminação dos lixões e aterros sanitários.	Embalagens	Meio ambiente e comunidade.

Quadro 4 - Riscos do OLUC e das embalagens
Fonte: Autor “adaptado de” Fernandes, 2010; Joppert Junior, 2008; Souza e Freitas, 2003.

No contexto apresentado de tecnologias disponíveis e riscos associados, as políticas públicas e a legislação ambiental em diversos países têm avançado no sentido de assegurar que haja o tratamento e/ou destinação adequada do OLUC e embalagens. Para tal, tem crescido o número de leis que obrigam os agentes envolvidos na cadeia a se responsabilizarem por esse processo por meio de mecanismos de Logística Reversa e é a esse tema que o próximo capítulo irá abordar.

4 LOGÍSTICA REVERSA E O CONTEXTO LEGAL DO OLUC E EMBALAGENS

Como observado no capítulo anterior, para a destinação adequada e/ou tratamento do OLUC e embalagens as tecnologias estão disponíveis. No entanto, o maior desafio encontra-se em se ter um sistema que possibilite que estes resíduos cheguem aos locais adequados para tratamento e/ou destinação. Para fazer frente a tal desafio, sistemas de logística reversa devem ser implantados.

No caso específico brasileiro, esses sistemas são obrigatórios pela legislação, sendo que para o OLUC aplica-se a resolução do CONAMA 362/2005 e para as embalagens o sistema de logística reversa encontra-se dentro do escopo da Política Nacional de Resíduos Sólidos, PNRS. Assim, o sistema de logística reversa é estudado dentro deste contexto, contudo, como esta preocupação não é apenas brasileira, são abordadas legislações de outros países para que assim se possa obter um quadro comparativo com o cenário nacional.

4.1 Abordagem legal dos países para o OLUC

A Austrália pode ser um caso interessante a ter a legislação analisada em razão do tamanho territorial, que traz desafios que podem ser semelhantes aos encontrados pelo Brasil.

Há na legislação australiana uma lei federal que prevê proteção ambiental e o transporte de mercadorias perigosas que evoluiu por meio de atos e regulamentos desde 1990 Guerin (2008), conforme pode ser observado no quadro 5:

Proteção ambiental	1999 – Ato de proteção ao meio ambiente e conservação da biodiversidade
	2000 – Regulamentação do ato de 1999
	1999 – Ato de subsídios para diesel e combustíveis alternativos
	2000 – Ato de administração de óleos
	2000 – Regulamentação do ato de administração de óleos de 2000
	2000 – Ato de alteração de tarifas para óleos lubrificantes usados
Mercadorias perigosas	1995 – Ato de reforma para transporte rodoviário
	1997 – Regulamentação do ato acima
	1989 – Ato de resíduos perigosos
	1990 – Regulamentação do ato acima

Quadro 5- Legislação federal australiana para o OLUC
Fonte: Autor elaborado a partir de Guerin,2008, p.260
Nota: Tradução nossa

A Austrália é dividida entre oito estados e territórios e cada um destes têm suas próprias leis que abrangem a coleta, transporte, armazenamento, manuseio, recuperação e descarte, mas que não devem conflitar com a lei federal (GUERIN, 2008). No entanto, esse autor aponta que as leis diferentes entre estados e territórios têm se mostrado complexas e ainda apresentam sobreposições nas quais, entre outras consequências, têm trazido problemas em se apurar responsabilidades, como por exemplo, em casos de vazamentos e contaminações. Um exemplo fornecido pelo mesmo autor são os casos de empresas prestadoras de serviços que manuseiam o OLUC, mas também de empresas que geram o mesmo, contudo, não o manuseiam, mas contratam empresas prestadoras de serviços. Assim, em caso de acidente, a quem se deve responsabilizar?

Ainda o estudo de Guerin (2008) faz análises dos aspectos legais que abrangem os serviços de consultoria, fornecimento, instalações, coleta, transporte, armazenamento, manuseio, descarte, reprocessamento e, finalmente, reciclagem. O autor observa que para cada estágio citado há um meio de se trabalhar com o OLUC, que juntamente com empresas contratadas e contratantes e suas respectivas responsabilidades, trouxe considerável complexidade para a legislação e gerenciamento do resíduo.

A legislação europeia também não se mostra simples. Assim é muito pertinente observar suas diretrizes principais. Giovanna et al. (2003) cita que a primeira diretiva foi a 75/439/EEC, modificada mais tarde para 87/101/EEC e estas têm em seus artigos, como destaque, que:

a) Todo óleo deve ser coletado e depois ter um destino que não cause nenhum dano ao meio ambiente;
b) A prioridade tecnológica é o rerrefino;
c) Os países membros da união europeia não devem permitir o descarte em qualquer meio aquático e/ou terrestre;
d) Sistemas de registros devem ser implantados para posterior análise e divulgação para o público;
e) Devem ter limites para outros processos, como por exemplo, a incineração; e
f) A possibilidade de indenização aos Estados Membros por parte de empresas.

Posteriormente, mais diretrizes foram promulgadas, mas ligadas às duas primeiras citadas: são as 91/692/EEC, 92/81/EEC, 96/59/EC e 2000/76/EC. Outras diretrizes novamente foram promulgadas, contudo, estas são derivadas das acima citadas, mas também ligadas às duas primeiras e são denominadas *Framework Directiveon Waste* 75/442/EEC, *Directive on Hazardous Waste* 91/689/EC, *Waste Shipment Regulation* EEC 259/93, *Waste Directive* 2008/98/EC e, de modo resumido, tratam da padronização de relatórios dos países membros, taxas de incineração, estocagem e taxas de redução (GIOVANNA et al., 2003; PIRES; MARTINHO, 2012).

Apesar das diretrizes, as leis dos países membros são individuais, mas são baseadas nas diretrizes europeias e praticamente todas têm por princípio que o gerador do OLUC é responsável pela coleta, armazenamento e destinação.

A existência de uma legislação geral, que países membros com características econômicas e sociais diferentes têm de adotar como princípio, gera naturalmente complexidades e distorções difíceis de serem gerenciadas e traz vazios significativos e que podem ser exemplificados em números, citado por Giovanna et al.(2003), a qual mostra que 80% do óleo lubrificante usado é relatado como coletado, mas que o saldo restante tem um destino totalmente desconhecido. Como há particularidades em cada país, é previsível que cada país membro da União Europeia tenha meios diferentes de gerenciar o OLUC que, no entanto, são permitidas sob o ponto de vista da legislação geral.

Pires, Martinho e Chang (2012) observam que há países que preferiram uma abordagem de mercado em que este sozinho resolveria o problema de coleta e destinação e citam como exemplos a Holanda e Inglaterra. De modo resumido, trata-se de um sistema de mercado livre, sem formalidade ou incentivo governamental, no qual os geradores do OLUC fecham contratos com empresas licenciadas de coleta, contudo, sendo exigido registros de

comercialização de óleo lubrificante que estejam sob a égide destes mesmos contratos (CORPORATE POLICY GROUP – CPG, 2005).

Outros países consideram que o mercado não conseguirá atender às demandas, portanto, adotam impostos sobre os fabricantes e importadores para assim conseguirem recursos para gerenciar o OLUC. Países como Finlândia e França encaixam-se nesta categoria (PIRES; MARTINHO; CHANG, 2012). Outro modo de gerenciamento do OLUC baseia-se no ERP, que é um sistema de gestão integrado que considera todos os aspectos que envolvem a coleta, tratamento, rerrefino, reciclagem e reaproveitamento energético cujos exemplos são, segundo Pires, Martinho e Chang (2012), Bélgica, Bulgária, Grécia, Itália, Polônia, Portugal e Espanha. E, finalmente, há países como, por exemplo, Alemanha e Dinamarca que não têm uma abordagem única, mas acabam utilizando as ferramentas citadas de modo conjunto (PIRES; MARTINHO; CHANG, 2012).

4.2 A abordagem legal do OLUC para o Brasil

A correta destinação do OLUC está prevista em lei desde o ano de 2005, por meio da resolução 362/2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente, CONAMA. Para melhor ilustrar o abordado na resolução, é apresentado na figura 7 o fluxo dos óleos lubrificantes e nesta já se pode observar que as embalagens surgem como parte do fluxo, apesar de a destinação destas não estar prevista na resolução.

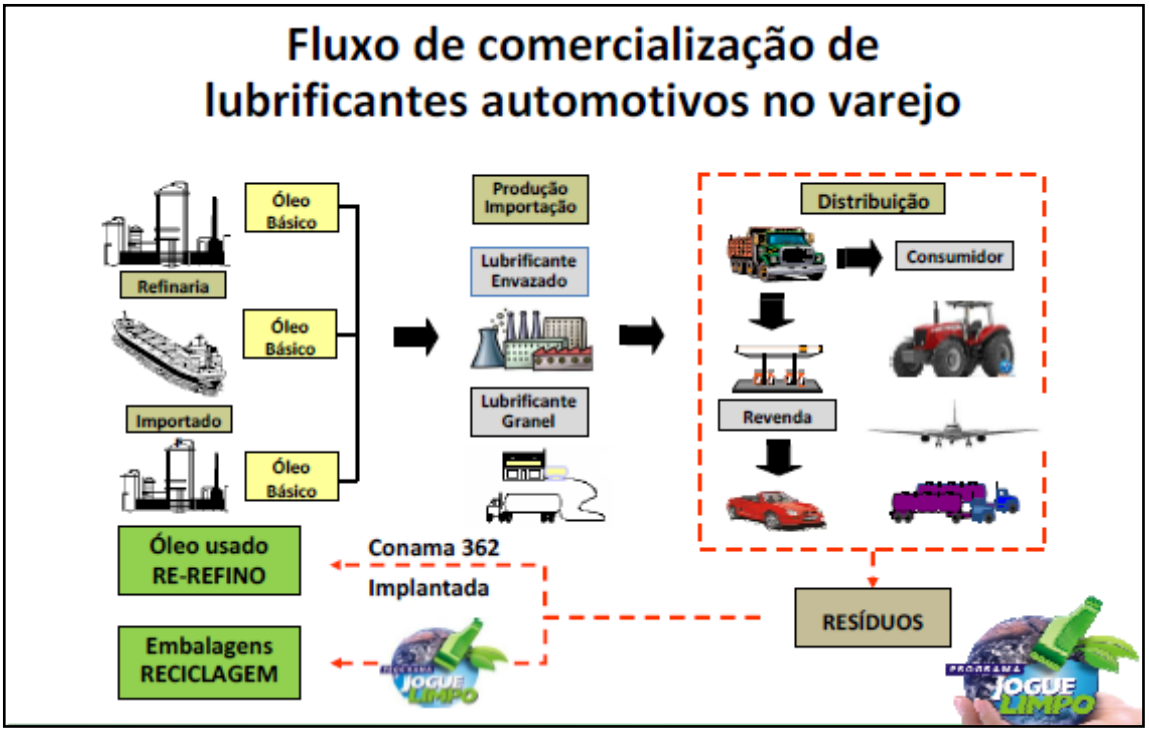

Figura 7 - Fluxo de comercialização de lubrificantes
Fonte: Sindicom, 2011, p.11

A resolução estabelece que todo óleo usado ou contaminado deve ser coletado e ter como destinação final o rerrefino. A impossibilidade desse processo em razão de contaminação deverá ser comprovada pelo órgão ambiental competente para, então, dar-se lhe outra destinação.

É estabelecido que existe o gerador, que em razão de sua atividades, gera o OLUC. Nesse caso, enquadram-se as pessoas físicas, e um exemplo é o consumidor que compra óleo lubrificante no mercado para trocar em casa e pessoas jurídicas, sendo que o melhor exemplo são os postos de combustíveis e oficinas que efetuam troca de óleo. Há os que não são geradores do OLUC, mas comercializam o óleo lubrificante e que, depois de usado, vai gerar o resíduo. Nesse caso, enquadram-se os fabricantes, revendedores e importadores. No entanto, independentemente de se tratar de gerador ou comerciante, a responsabilidade da coleta do OLUC é desses agentes. Existe ainda a possibilidade de as empresas que comercializam o óleo lubrificante constituírem-se como coletoras ou contratarem quem o faça, mas a responsabilidade é solidária entre as mesmas.

O artigo sétimo estabelece metas de coleta. Na íntegra, para melhor compreensão, é colocado da seguinte forma:

> Os produtores e importadores são obrigados a coletar todo óleo disponível ou garantir o custeio de toda a coleta de óleo lubrificante usado ou contaminado efetivamente realizada, na proporção do óleo que colocarem no mercado conforme

> metas progressivas intermediárias e finais a serem estabelecidas pelos Ministérios de Meio Ambiente e de Minas e Energia em ato normativo conjunto, mesmo que superado o percentual mínimo fixado (CONAMA, 2005).

As metas de coleta foram por região, e de 2008 a 2015 ficaram estabelecidos percentuais que estão demonstrados nas tabelas 5 e 6:

Tabela 5 – Metas de coleta do OLUC 2008 - 2011

Ano	Regiões					Brasil
	Nordeste	Norte	Centro-Oeste	Sudeste	Sul	
2008	19%	17%	27%	42%	33%	33,4%
2009	21%	20%	29%	42%	34%	34,2%
2010	23%	23%	31%	42%	35%	35%
2011	25%	24%	31%	42%	35%	35,9%

Fonte: Ministério de Minas e Energia, 2007 b.

Tabela 6 – Metas de coleta do OLUC 2012 - 2015

Ano	Regiões					Brasil
	Nordeste	Norte	Centro-Oeste	Sudeste	Sul	
2012	26%	26%	32%	42%	36%	36,9%
2013	28%	28%	33%	42%	36%	37,4%
2014	30%	30%	34%	42%	37%	38,1%
2015	32%	31%	35%	42%	37%	38,5%

Fonte: Ministério de Minas e Energia, 2012.

Para efeito comparativo, os dados de recolhimento do ano de 2011, disponibilizados até o momento pelo Ministério do Meio Ambiente, são demonstrados na tabela 7:

Tabela 7 – Balanço do ano de 2011 de coleta do OLUC

REGIÃO	COMERCIALIZADO	DISPENSADO	COLETADO	% COLETADO	% META
CENTRO-OESTE	123.393.711	9.135.711	36.646.661	32,07	31,00
NORTE	95.621.137	9.923.766	20.830.263	24,31	24,00
NORDESTE	171.361.223	13.729.930	39.967.972	25,36	25,00
SUDESTE	751.054.225	188.820.595	233.055.662	41,45	42,00
SUL	250.563.452	39.031.626	74.609.376	35,27	35,00
TOTAL	**1.391.993.748**	**260.641.628**	**405.109.934**	**35,81**	**35,90**

Fonte: Ministério do Meio Ambiente, 2012.

Outros artigos da resolução ainda atestam as seguintes condições de destino: o descarte do OLUC não pode ser no solo, subsolo ou águas; não pode ser incinerado ou usado como combustível, sendo que neste caso, diferencia-se o Brasil de alguns países que após o devido tratamento permite o uso desta forma; e não pode ser misturado com óleos lubrificantes biodegradáveis, pois assim perde a possibilidade de ser rerrefinado, sendo classificado como resíduo perigoso e, portanto, deve ter seu destino conforme essa condição (CANCHUMANI, 2013).

Assim, a resolução tem certo tempo de vigência, portanto é cabível verificar a evolução no gerenciamento desse resíduo até este momento em termos de resultados. Para tal, pode-se verificar o que Canchumani (2013) aponta em seu trabalho:

a) O Brasil cumpriu suas metas nos últimos 5 anos, contudo, ainda há um volume considerável cuja destinação é totalmente desconhecida;
b) As regiões Norte e Nordeste estão entre as mais problemáticas, como verificado acima, e isso se deve principalmente as dificuldades logísticas de transporte até usinas rerrefinadoras que se encontram principalmente na região Sudeste;
c) Em razão do exposto, os custos de transporte envolvidos desencorajam ações de coleta para posterior rerrefino, sendo necessário que usinas de rerrefino venham a ser instaladas para atender regiões distantes, pois há casos de quase 3.000 km de distância entre o ponto de coleta e a usina;
d) O risco de transporte de um produto altamente contaminante torna-se pouco justificável para distâncias tão longas.

4.3 A abordagem legal internacional das embalagens do óleo lubrificante

A Austrália novamente pode servir de exemplo em termos de legislação que contempla as embalagens. A destinação das embalagens está prevista na lei denominada '*The Environmental Code of Practice for the Management of Used Lubricating Oil'* destacando-se os deveres e obrigações dos signatários na adoção das melhores práticas e procedimentos dentro do escopo desses resíduos (AUSTRALIAN INSTITUTE OF PETROLEUM & OIL RECYCLES ASSOCIATION OF AUSTRALIA, 2013).

Os signatários podem ser elegíveis dentro da indústria do petróleo, varejistas e governo e dentre as obrigações legais destes estabelece-se que devem facilitar as atividades de geradores, rerrefinadores a autoridades para coleta e reciclagem, tanto do OLUC quanto para suas embalagens, como também desenvolver processos que tornem economicamente viável o processo de reciclagem (AUSTRALIAN INSTITUTE OF PETROLEUM & OIL RECYCLES ASSOCIATION OF AUSTRALIA, 2013).

Para outros países, a legislação aborda a questão das embalagens dentro do contexto da transformação do plástico, cobrança de taxas sobre a fabricação dessas e acordos voluntários, contudo, dentro do princípio dos 3R´s (reduzir, reutilizar e reciclar) (XAVIER et al., 2006). No entanto, esses autores observam que nos países estudados em seu trabalho, não há uma abordagem legal específica para as embalagens.

Para melhor ilustrar, são apresentadas no Quadro 6 as legislações nos países, como também as abordagens utilizadas para o gerenciamento do OLUC e embalagens.

País	Abordagem OLUC	Abordagem embalagens
Austrália	Lei Federal (*The Environmental Code of Practice for the Management Of Used Lubricating Oil*), abrangendo coleta, transporte, armazenamento, manuseio, recuperação e descarte. Estados e territórios têm individuais.	Idem ao lado
Europa	Os países têm leis individuais, mas devem basear-se nas diretrizes da União Europeia.	
Holanda e Inglaterra	Mercado livre sem formalidade governamental.	
França e Finlândia	Impostos sobre fabricantes e importadores.	
Bélgica, Bulgária, Grécia, Polônia, Itália, Portugal, Espanha.	Sistema ERP (sistema de gestão integrado).	
Dinamarca e Alemanha	Utilização conjunta das ferramentas.	
Estados Unidos		Coleta seletiva doméstica e postos de entregas voluntárias.
Japão		Coleta seletiva de recipientes e embalagens. Somente autoridades municipais tiveram responsabilidade.
África do Sul		Associação Nacional (*Packaging Council Of South Africa*), que promove e dá suporte técnico a programas ambientais, levando em conta as embalagens.
Alemanha		Lei *Topfer,* muito rígida sobre embalagens, responsabilizando indústria e consumidores pela separação e reciclagem das embalagens.
França		Exige dos fornecedores de produtos embalados a recuperação de suas embalagens.
Reino Unido		Acordo entre setores da indústria para o problema das embalagens. A legislação não faz distinção entre embalagens domésticas e industriais.

Quadro 6 - Legislação dos países na destinação do OLUC e embalagens
Fonte: Autor "adaptado de" Giovanna et al., (2003), Xavier et al. (2006), Guerin (2008), Pires e Martinho (2012), Australian Institute of Petroleum & Oil Recycles Association of Australia (2013)

No caso brasileiro, também não há uma legislação específica para as embalagens de óleo lubrificante. O que se apresenta de modo semelhante é a legislação de embalagens de agrotóxicos, que pode servir como referencial de comparação.

As embalagens de agrotóxicos, quando lançadas no meio ambiente e se contiverem resto de agrotóxicos, colocam em risco o meio ambiente e a população, pois esses resíduos, sob ação da chuva, podem penetrar no solo, contaminando, dessa forma, águas subterrâneas e superficiais (BARREIRA; PHILIPPI, 2002; FARIA; PEREIRA, 2012).

Para evitar esse tipo de impacto foi promulgada a Lei 7.802 de 1989, Lei dos Agrotóxicos, que tem como parâmetros a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins e dá outras providências.

De acordo com Faria e Pereira (2012), a lei apresenta, como pontos mais relevantes, os seguintes itens:

a) O agricultor, no ato da compra, deve ser informado que deve cumprir determinados procedimentos de lavagem, armazenagem, transporte e outros, para posterior devolução da embalagem em local indicado na nota fiscal;
b) O procedimento de lavagem deve cumprir normas específicas, pois o modo não correto de fazê-lo inutiliza a embalagem, que então deve ser incinerada;
c) As embalagens podem ser guardadas, contudo, longe de residências e protegidas das intempéries;
d) O comprador tem a responsabilidade de levar as embalagens, no prazo de um ano, até o local de coleta, que deve estar preparado para manuseá-las;
e) O local de coleta segrega e classifica as embalagens, e a partir disso responsabiliza-se pelo transporte até centrais de reciclagem de embalagens.

Como não há legislação específica para destinação, as embalagens de óleo lubrificante são tratadas no âmbito da Política Nacional de Resíduos Sólidos, PNRS, que é o tópico abordado a seguir.

4.4 As embalagens de óleo lubrificante no escopo da PNRS

O destino das embalagens do óleo lubrificante está previsto na legislação brasileira na Lei 12.305 de agosto de 2010 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, PNRS. Antes desta, houve uma tentativa de que o destino das embalagens fosse inserido dentro do contexto do OLUC, ou seja, no âmbito da resolução 362/2005 do CONAMA, contudo, essa tentativa não avançou (SINDILUB PRESS, 2013).

Antes de se adentrar a especificidade das embalagens é pertinente que se observe algumas resoluções da PNRS. Assim, de acordo com a Fiesp (2012), tem-se:

> São princípios da PNRS a prevenção e precaução; o do poluidor-pagador e protetor-recebedor; a visão sistêmica na gestão de resíduos sólidos; o desenvolvimento sustentável; a ecoeficiência; a cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade; a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social; o respeito às diversidades locais e regionais; o direito da sociedade à informação a ao controle social; e a razoabilidade e a proporcionalidade (FIESP, 2012, p.11).

Já os objetivos principais da PNRS são:

> Proteção da saúde pública e da qualidade ambiental; não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos; redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos; incentivo à indústria de reciclagem; gestão integrada dos resíduos sólidos; capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos; integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos (FIESP, 2012, p.13).

Para que se possam cumprir os princípios e atingir os objetivos da PNRS, estão previstos princípios que são: planos de resíduos sólidos, coleta seletiva, logística reversa, acordos setoriais, educação ambiental, incentivos fiscais, financeiros e creditícios, sistemas de informações ambientais e licenciamento ambiental, conforme representados na figura 8:

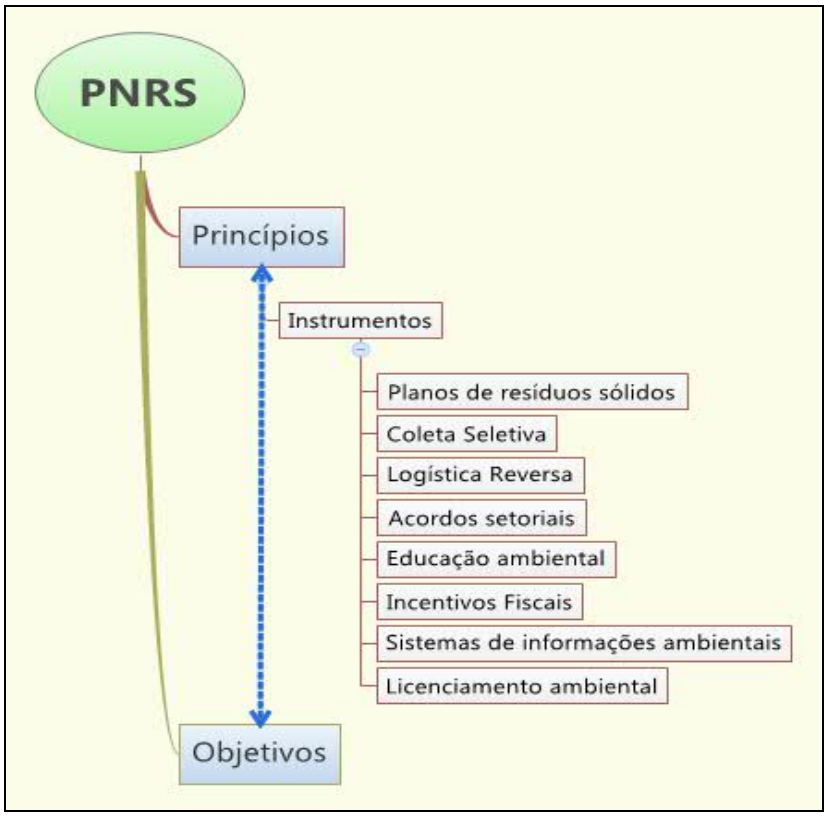

Figura 8 - Resumo da aplicação dos princípios
Fonte: Autor

No gerenciamento da destinação das embalagens faz-se necessária a aplicação dos princípios apresentados. No entanto, para este estudo serão abordados os princípios de logística reversa, coleta seletiva, acordos setoriais e incentivos fiscais, financeiros e creditícios.

4.4.1 Coleta seletiva

A coleta seletiva é a separação de materiais recicláveis, tais como plásticos, vidros, metais e papéis nos locais onde eles foram gerados, possibilitando, dessa forma, redução de matéria-prima e economia de recursos naturais, economia de energia em processos de fabricação, redução do lixo em aterros e, importante, constituindo uma fonte de geração de negócios e renda para aqueles com pouca possibilidade de inserção no mercado formal de trabalho, como catadores e cooperativas (RIBEIRO; BESEN, 2007).

O papel das cooperativas é muito relevante em termos de coleta seletiva e, neste cenário, a PNRS apresenta um aspecto bastante inovador, pois prevê que elas possam atuar como fornecedoras das empresas nos fluxos reversos de vários segmentos, incluindo as embalagens.

A PNRS, ao incluir as cooperativas, tenta estabelecer certa formalização e conjugar inclusão social aos que mais nela mais trabalham, ou seja, os catadores, pois estes já existem, atuam há bom tempo nesse trabalho e estão presentes nas ruas, aterros e lixões na maioria das cidades brasileiras (PEREIRA; TEIXEIRA, 2011).

A PNRS fornece diretrizes para a atuação dos catadores e cooperativas que têm como destaque: a contratação por parte do poder público de cooperativas sem licitação; programas que melhorem as condições de trabalho dos catadores; programas de capacitação das cooperativas; e programas educacionais para os catadores (SLIVNIK; FALVO; SATO, 2012).

Mas a implantação das diretrizes da PNRS encontra dificuldades, seja em relação aos catadores ou as cooperativas. Em relação aos primeiros, as dificuldades apresentam-se pelas seguintes razões: percepção muito ruim, pois são confundidos com mendigos e malfeitores; vivem e trabalham em condições de insalubridade; têm trabalho pouco reconhecido como importante; possuem baixa escolaridade; têm problemas ligados ao alcoolismo e drogas; falta de vínculos familiares; e são sob estas condições, que os fazem viver praticamente à margem da sociedade, que se espera um trabalho mais organizado para a coleta dos resíduos sólidos (MANSANO; OLIVEIRA, 2012; SOUZA; PAULA; SOUZA-PINTO, 2012; SLIVNIK; FALVO; SATO, 2012).

Estes catadores enfrentam problemas maiores quando trabalham sozinhos, pois ao fazê-lo encontram-se na situação de apenas vender o que conseguem para sucateiros e tal acontece em razão de que as indústrias só têm interesse neste tipo de resíduo em volumes altos, seja em quantidade e qualidade. Dessa forma, o sucateiro transforma-se em um intermediário entre o catador e a indústria, sendo que esse sucateiro normalmente consegue bons ganhos e o catador não consegue ao menos um salário mínimo (MEDINA, 1997 *apud* SOUZA; PAULA; SOUZA-PINTO, 2012).

Pode-se perceber que a posição em que os catadores se encontram é de muita fragilidade, que tende a ser amenizada quando estão filiados às cooperativas, pois assim se pode eliminar o intermediário, ter-se possibilidade de aumento de renda, bem como um vínculo mínimo de proteção (SLIVNIK; FALVO; SATO, 2012).

Contudo, há barreiras importantes. Apesar de funcionarem, a eficácia das cooperativas é muito questionada, especialmente as de resíduos sólidos, e boa parte do problema é produto

do próprio perfil do catador, o que faz o governo praticamente subsidiar a operação destas. Slivnik, Falvo e Sato (2012) fazem uma avaliação muito pertinente ao citarem:

> As cooperativas de trabalho também têm graves problemas relacionados ao autogerenciamento e à autossustentabilidade, em especial as cooperativas de manejo de resíduos sólidos urbanos. De acordo com técnicos da Organização das Cooperativas do Estado de São Paulo (OCESP), é pequeno o número de cooperativas de reciclagem autossuficiente no Estado de São Paulo, sendo muito vulneráveis a crises econômicas, normalmente períodos com queda de preços de materiais recicláveis. Na maioria dos casos, as prefeituras subsidiam capital de giro e a renda média mensal dos cooperados e os recursos federais do BNDES/Fundo Social fomentam os equipamentos, os maquinários e os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) (SLIVNIK; FALVO; SATO, p.102).

Mesmo com todos esses problemas, o cooperativismo no campo dos resíduos sólidos é ferramenta que não pode ser descartada como meio de vida de uma população excluída, bem como um modo de trazer benefícios ao meio ambiente, sendo bem observado por Mansano e Oliveira (2012):

> A emancipação econômica dos catadores e materiais recicláveis e reutilizáveis é uma das metas mínimas no processo de eliminação dos lixões e recuperação das áreas degradadas por depósitos inadequados, estabelecidas nos planos nacional, estaduais, intermunicipais e municipais de gestão integrada dos resíduos sólidos...além de ser meta da nova legislação...A organização e inserção destes trabalhadores na economia formal irão dinamizar as economias locais e regionais possibilitando à inclusão de trabalhadores que são atualmente marginalizados e distantes da segurança social e da cidadania plena, dando assim efetividade à política proposta (MANSANO;OLIVEIRA, 2012, p.32).

Especificamente para as embalagens de óleo lubrificantes, além dos problemas apresentados dos catadores e das cooperativas, há mais agravantes em razão de tais embalagens conterem resíduos do próprio óleo, que sob manuseio normal não apresentaria maiores problemas, mas sob manuseio de pessoas muito despreparadas, que é o presente caso, traz riscos não desprezíveis de intoxicação, doenças respiratórias e de pele, além de problemas ambientais de contaminação.

Em resumo, as cooperativas deverão apresentar viabilidade econômica e provar capacidade técnica de operação, pois somente assim obterão o licenciamento ambiental para operar e não haver conflito com a segurança do empreendimento (FIESP, 2012).

4.4.2 Logística Reversa

A PNRS estabelece que fabricantes, importadores e comerciantes devem estruturar e implantar sistemas de logística reversa dos produtos utilizados pelo consumidor independente do serviço público de limpeza urbana e devem fazê-los retornar ao fabricante ou importadores. Também estabelece quais são os setores que estão obrigados a fazer os sistemas de LR os quais abrangem: pilhas e baterias; agrotóxicos seus resíduos e embalagens; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; produtos eletroeletrônicos e seus componentes; lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista e demais produtos e embalagens mediante avaliações técnica e econômica (FIESP, 2012).

Mas a implantação de sistemas de LR apresenta dificuldades e para melhor compreendê-las faz-se necessário maiores esclarecimentos dos sistemas logísticos.

A logística de que se tem mais conhecimento, que pode ser denominada progressiva, é aquela em que existe um fluxo entre um produto adquirido até que este chegue ao cliente, dentro de padrões de custos, condições físicas e prazos reduzidos (BALLOU, 2001). No entanto, Guarnieri et al. (2005, p.4) observa que "a vida de um produto, do ponto de vista logístico, não termina com a sua entrega ao cliente".

O não término da vida de um produto ao entregá-lo é o ponto central do problema da logística reversa. Para início de discussão, a definição desse conceito é um bom referencial. Para Dowlatshahi (2000) Logística Reversa é:

> ...um processo no qual um fabricante sistematicamente recebe produtos ou partes, expedidos anteriormente, do ponto de consumo para possível reciclagem, remanufatura ou descarte. Um sistema de logística reversa incorpora uma cadeia de suprimentos que tenha sido redesenhada para gerenciar o fluxo de produtos ou partes destinadas para remanufatura, reciclagem ou descarte e para usar os recursos efetivamente (DOWLATSHAHI, 2000, p.1).

O que se percebe é que o término do fluxo do produto acontece apenas quando há o descarte final do produto e a Logística Reversa é parte imprescindível desse processo, podendo ser um canal de todo o fluxo logístico ou ainda ser independente deste (GUARNIERI et al., 2005).

Esquematicamente o fluxo da logística reversa inicia com a coleta para depois retornar ao fornecedor e então iniciam-se os processos de reprocessamento, recondicionamento, reciclagem e revenda, conforme representados na figura 9:

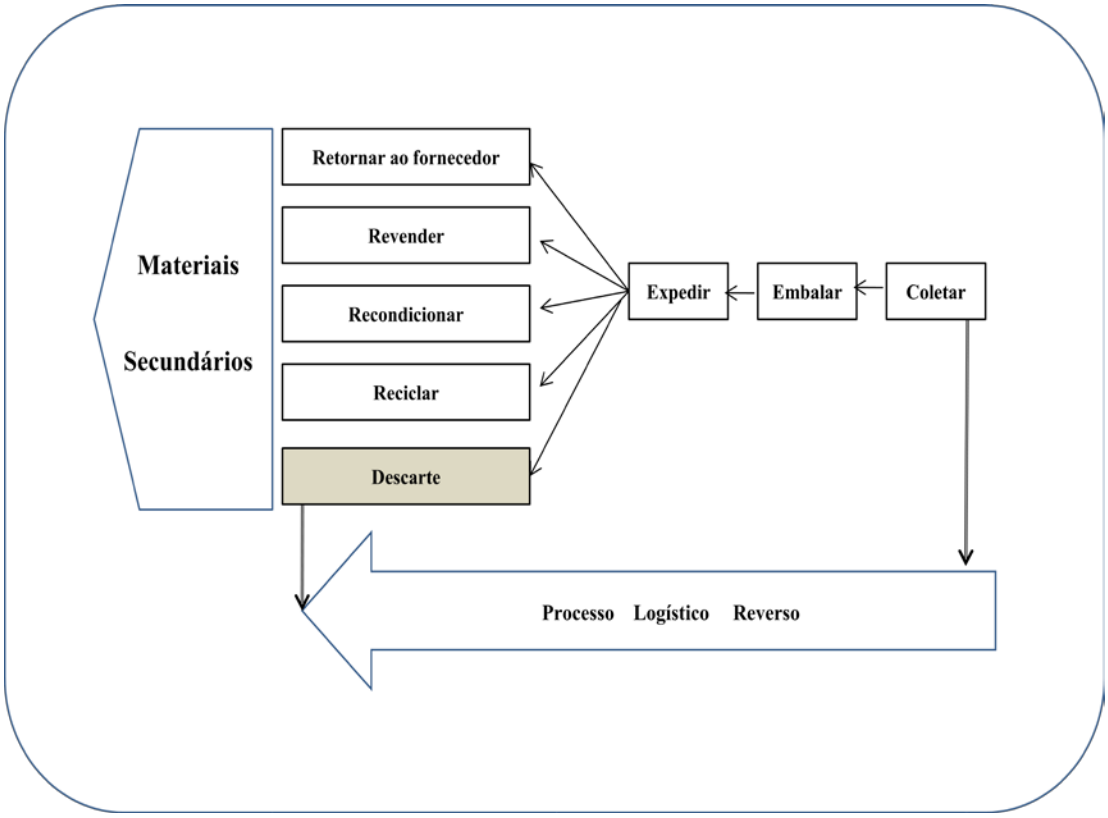

Figura 9 - Fluxo da logística reversa
Fonte: Lacerda, 2002

Por força de lei, o sistema de logística reversa deve ser implantado, mas há outros fatores que também encorajam sua operação e estes envolvem a responsabilidade socioambiental empresarial, benefícios econômicos do uso de produtos que retornam ao processo de produção, conscientização dos consumidores, diferenciação do serviço e a melhora da imagem empresarial. (DEMAJOROVIC, et al., 2012; GUARNIERI et al., 2005; PEREIRA et al., 2008). Andrade, Ferreira e Santos (2009) apresentam no Quadro 7 as motivações empresariais:

Fatores motivadores para implementação da logística reversa
Legislação
Razões competitivas
Melhoria da imagem corporativa
Revalorização econômica
Renovação de estoques
Ganhos econômicos
Responsabilidade socioambiental
Recuperação de ativos e/ou de valor
Prestação de serviços diferenciados

Quadro7 - Fatores motivadores para implementação da logística reversa
Fonte: Andrade, Ferreira e Santos, 2009, p. 6

Mas o sistema de logística reversa tem seus desafios. Guarnieri et al. (2005) observam que um deles é a não mensuração por parte das empresas dos custos envolvidos, por considerarem que este é pequeno em relação ao seu faturamento. Já Demajorovic et al. (2012) e Braga Junior, Costa e Merlo (2006) afirmam que essas empresas não adotam a LR por a considerarem complexa e cara, por que a LR representa apenas custos e não receitas, e pela falta de sistemas informatizados de LR que se integrem à logística tradicional. Rogers e Tibben-Lembke (1998) apresentam uma tabela, exposta a seguir, que bem pode resumir as dificuldades que permeiam a logística reversa:

Tabela 8- Dificuldades percebidas na logística reversa

Barreira	**Porcentagem**
Subestimação deste setor em relação a outros	39,20%
Política da empresa	35,00%
Falta de sistemas	34,30%
Razões competitivas	33,70%
Negligência administrativa	26,80%
Falta de recursos financeiros	19,00%
Falta de recursos humanos	19,00%
Legislação	14,10%

Fonte: Rogers e Tibben-Lembke, 1998, p. 33

Ainda, a Logística Reversa tem uma estrutura complexa que dificulta sua implantação. Dowlatshahi (2000, p.9) aponta vários fatores que a compõem: “a Logística Reversa tem sete fatores operacionais, um fator externo, que é o cliente, e seis externos, e cada um destes tem dois componentes.” Observando-se a figura 10 a seguir, é possível ter-se uma melhor visão:

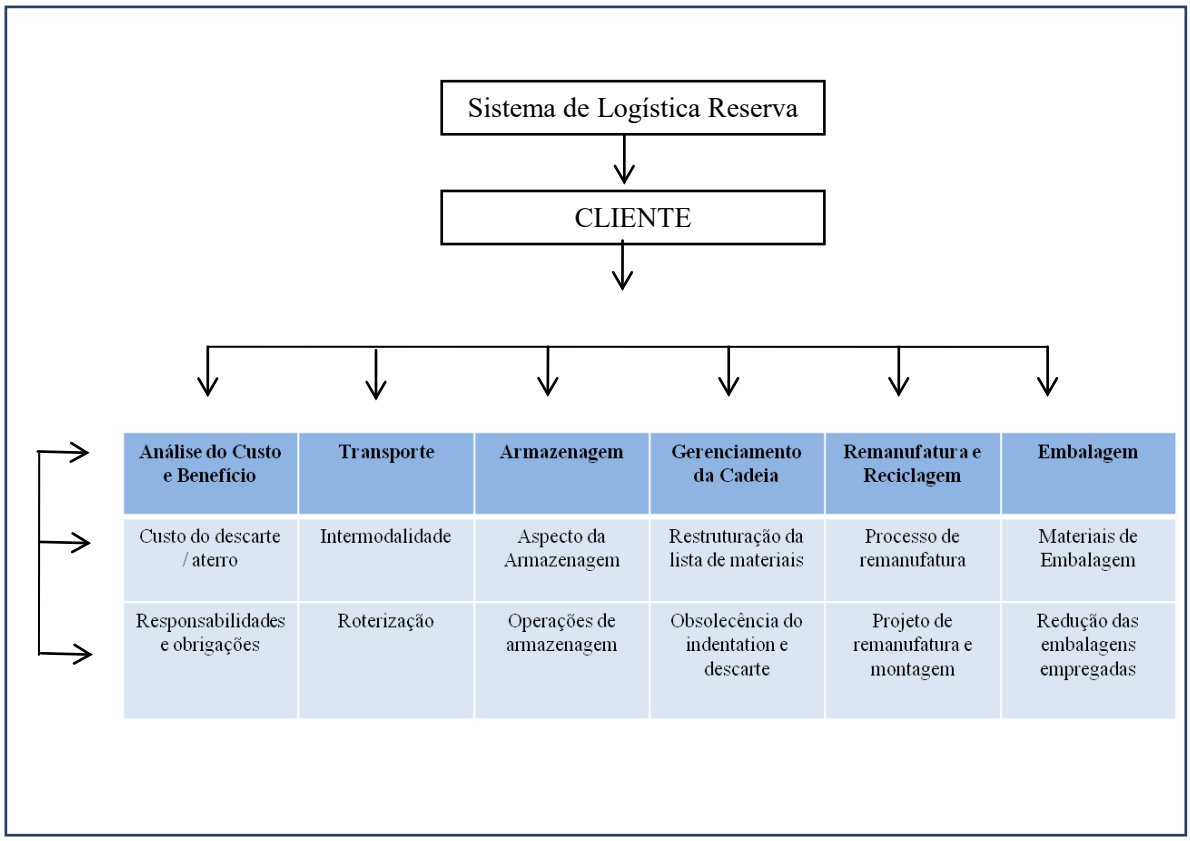

Figura 10 - Esquematização da logística reversa
Fonte: Dowlatshai, 2000, p.9

A operacionalização comparada da Logística Reversa com a Progressiva mostra que a segunda tem um histórico de estudos que remontam à década de 1940, sendo que na década de 1990 é considerada como um diferencial nas organizações. Para a logística reversa, pode-se dizer que os estudos iniciaram-se na década de 1970, contudo, de modo mais científico, iniciou-se na década 1990, ou seja, há um espaço de tempo considerável entre os dois tipos de logística e isso se deve a questões legais e competitivas (ABREU; ARMOND-DE-MELO; LEOPOLDINO, 2011).

Alguns dos problemas relativos à logística reversa podem ser explicados, portanto, por ser uma operação empresarial relativamente nova, mas ainda há outros, como por exemplo, no que concerne à comunicação, como percebido por Demajorovic et al.(2012), os quais observam que a deficiência desta em relação aos consumidores é fator muito relevante para que a cadeia de logística reversa apresente ainda resultados pouco satisfatórios.

No quadro 8, demonstrado a seguir, tem-se um resumo comparativo dos dois modos logísticos, no qual é possível verificar de maneira mais direta as dificuldades que a Logística Reversa encontra:

Progressiva	Reversa
Produto uniforme	Produto sem uniformidade
Visibilidade do processo é transparente	Não tem visibilidade do processo
Facilidade no gerenciamento financeiro	Gerenciamento financeiro é complexo
Facilidade na conciliação de inventários	Dificuldade na conciliação de inventários
Gerenciamento do ciclo de vida do produto	Dificilmente o ciclo de vida do produto é gerenciável
Facilidade de identificação	Não possui identificação clara
Gestão de armazenamento simples	Gestão de armazenagem complexa
Rastreabilidade de produtos	Produtos dificilmente são rastreados
Custos e precificação são calculáveis	Custos e precificação são difíceis de serem calculados
Processo de armazenamento definido	Processo de armazenagem ambíguo
Negociação entre as partes com foco e progressivo avanço	Negociação entre as partes é difícil

Quadro 8 - Resumo entre logística progressiva e reversa
Fonte: Autor "adaptado de" em Rogers e TibbenLembke, 1998, Dowlatshai, 2000, Guarnieri et al., 2005

No caso das embalagens do óleo lubrificante, todos esses problemas de logística reversa fazem parte do escopo do manuseio e destino desse resíduo, e para superá-los, a PNRS previu que os envolvidos na cadeia das embalagens devem trabalhar em conjunto e o modo de fazê-lo ocorre por meio de acordo setorial específico, conforme estudado a seguir.

4.4.3 Acordo setorial das embalagens de óleo lubrificante

O presente acordo, celebrado entre o Ministério do Meio Ambiente e signatários interessados, foi assinado em 19 de dezembro de 2012 e é o primeiro dentre os resíduos que fazem parte do escopo da PNRS e foi denominado 'Acordo setorial para a implantação de sistema de logística reversa de embalagens plásticas usadas de lubrificantes' (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SUPERMERCADOS - ABRAS, 2012). Neste, as empresas do setor assumem responsabilidade compartilhada pelo recolhimento e destinação das embalagens, as quais deverão ser enviadas até centrais para tratamento inicial e posteriormente para empresas recicladoras (PRIMEIRO..., 2012).

São signatárias as seguintes entidades: Sindicom (Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e Lubrificantes), Federação Nacional do Comércio de

Combustíveis e de Lubrificantes (Fecombustíveis), a Confederação Nacional do Comércio de Bens, Serviços e Turismo (CNC), o Sindicato Interestadual das Indústrias Misturadoras, Envasilhadoras de Produtos Derivados de Petróleo (Simepetro), o Sindicato Interestadual do Comércio de Lubrificantes (Sindilub) e o Sindicato Nacional do Comércio Transportador, Revendedor, Retalhista, Óleo Diesel, Óleo Combustível e Querosene (Sinditrr) (PRIMEIRO..., 2012).

Para melhor compreensão do acordo setorial das embalagens, é importante que se faça uma análise panorâmica de suas cláusulas.

Em sua cláusula segunda, define-se quem são os geradores das embalagens e das obrigações de certificações. Os geradores são os produtores de embalagens, fabricantes/importadores, comerciantes atacadistas, comerciantes varejistas, consumidores e demais canais de vendas. Excetuando-se os consumidores, os outros geradores deverão documentar todo resíduo recebido como também documentar a destinação deste e estes dois documentos são provas certificadoras. Para melhor identificar os geradores, esses são apresentados nas figuras 11 e 12, as quais mostram a origem e os canais de venda de óleos lubrificantes.

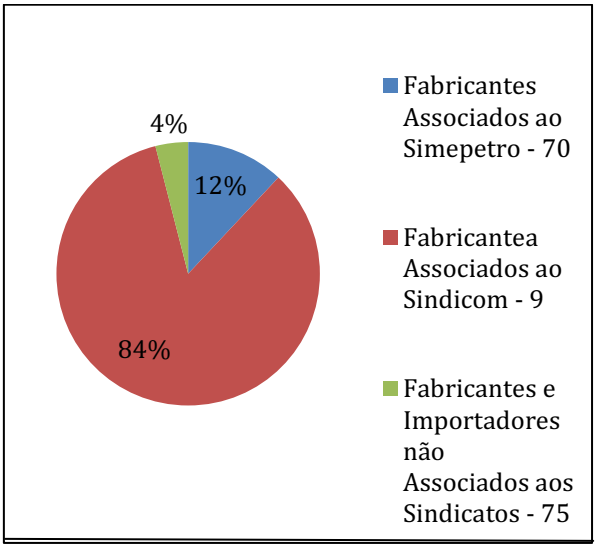

Figura 11 - Origem do óleo lubrificante automotivo comercializado no varejo no Brasil
Fonte:SINDICOM, 2011, p.14

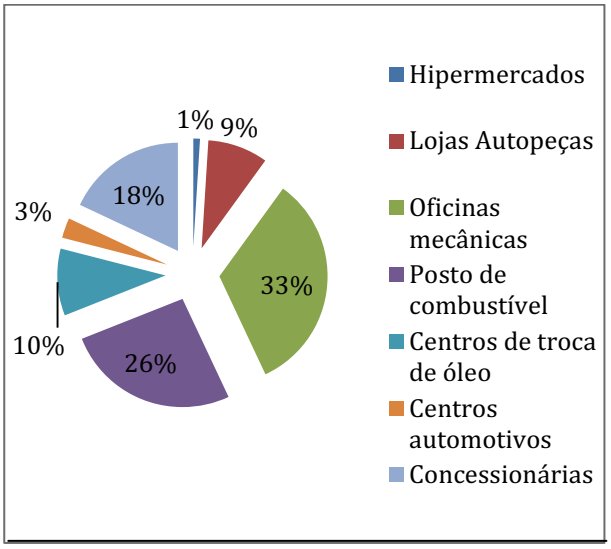

Figura 12 - Canais de venda de lubrificantes embalados
Fonte:SINDICOM, 2011, p.14

O papel dos consumidores está previsto na cláusula terceira, a qual estabelece que estes devolvam as embalagens em pontos de recebimento disponibilizados pelos comerciantes varejistas. Estes agentes deverão armazená-las até o momento da coleta por veículos itinerantes de recolhimento por empresas autorizadas pelos órgãos ambientais competentes, e

depois elas deverão ser recicladas e transformadas, preferencialmente, em novas embalagens de óleo lubrificante.

A cláusula quarta tem por destaque o papel dos signatários em relação à comunicação e campanhas, em especial ao consumidor e públicos diretamente interessados, pois é dessa forma que o consumidor terá conhecimento de sua obrigação de devolver as embalagens preferencialmente ao comerciante do qual comprou para que este possa dar destinação correta ao resíduo. Trata-se de um item importante para o comerciante em razão de a cláusula estabelecer que ele deve receber embalagens na mesma proporção que comercializa. Finalmente, a mesma cláusula estabelece que produtores de embalagens devem desenvolver tecnologias que façam crescer continuamente a quantidade de material reciclado utilizada na fabricação de novas embalagens, sendo que o mínimo inicial deve ser de 10%.

As metas de logística reversa estão estabelecidas na quinta cláusula, que é dividida em três etapas, com evolução gradual. Na primeira, está previsto que sistemas de logística reversa deverão estar implantados nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste (exceto Maranhão e Piauí), em 70% dos municípios até 2014 e 100% até 2016, para embalagens até um litro ou menos. As etapas dois e três focam as outras regiões e as embalagens acima de um litro. Contudo, estas últimas estão sem metas estabelecidas, pois estão sendo objeto de estudo mais detalhado por parte dos signatários.

A cláusula sexta fornece metas mais específicas. Como ainda estão em andamento estudos para a projeção destas, ficou a princípio estabelecido que a meta atual de reciclagem é a mesma de 2011 que foi 2.200 toneladas, mas com projeção de ser dobrada em 2016, ou seja, 4.400 toneladas.

As cláusulas sétima, oitava, nona e décima trazem disposições a respeito de como se deve fazer a comunicação, acompanhamento, integração e previsão de penalidades, mas é a cláusula décima primeira que traz algo de importância mais significativa. É nesta que fica claro que este acordo setorial não se aplica ao OLUC, às embalagens e recipientes metálicos ou a qualquer outro produto que entre em contato com o óleo lubrificante, tais como estopas, filtros e outros.

A recente legislação faz com que ainda se tenha pouca informação disponível em relação a números e ações executadas. No entanto, existe uma iniciativa do Sindicom denominada Programa Jogue Limpo que vem executando muitas ações em várias partes do país e pode fornecer um panorama a respeito da destinação das embalagens.

O programa foi estruturado por fabricantes, importadores, distribuidores e com parcerias importantes como, por exemplo, da Confederação Nacional da Indústria, CNI,

Fecombustíveis, Simepetro e de empresas privadas, como a Castrol, Chevron, Cosan, Ipiranga, Petrobrás Lubrificantes, entre outras, e já dispõe de caminhões que levam o material do local da coleta até os locais de reciclagem, onde é descontaminado e transformado em matéria-prima para nova produção de produtos plásticos (SINDICOM, 2011).

Figura 13 - Imagens ilustrativas da logística reversa
Fonte: Programa Jogue Limpo, 2013

O programa abrange atualmente os estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Goiás. A previsão é que as regiões Sul, Sudeste e Nordeste estejam com seus programas implantados até 2016. (PRIMEIRO..., 2012; PROGRAMA JOGUE LIMPO, 2013).

Em termos de números, o Programa Jogue Limpo (2013) mostra os dados de embalagens recicladas desde o ano de 2009, conforme demonstrado na figura 14:

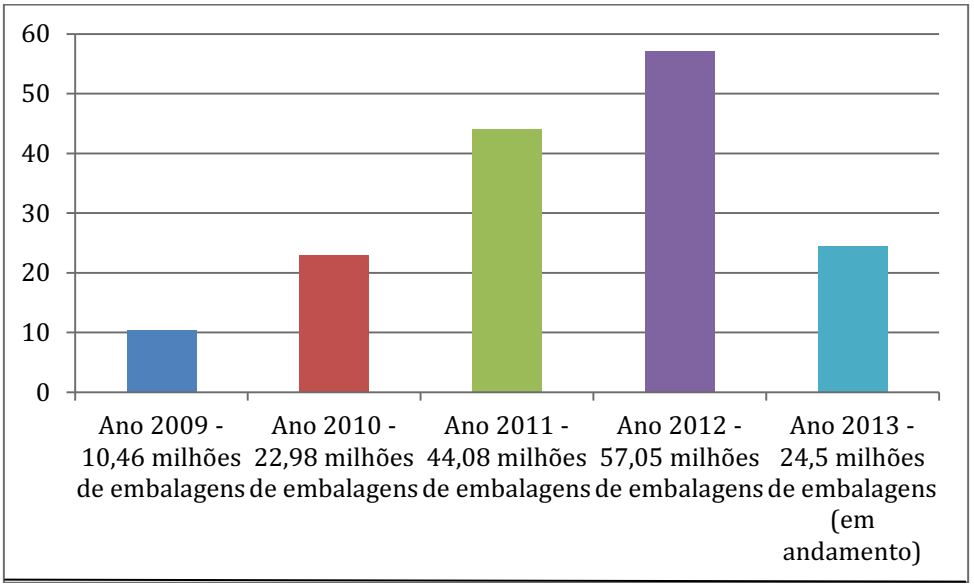

Figura14 - Embalagens recicladas de óleo lubrificante
Fonte: Programa Jogue Limpo, 2013

Podem-se analisar os números apresentados sob a ótica da representatividade destes em relação à produção de embalagens de óleo lubrificante. Segundo dados do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA (2010), a produção deste tipo de embalagem foi de

305 milhões, distribuídos de seguinte forma: 10 milhões para baldes e bombonas (80% dos quais são plásticos), 15 milhões para galões de 3 a 5 litros, 200 milhões para frascos plásticos de 1 litro e 80 milhões para frascos plásticos de meio litro.

Ao se observarem os números das embalagens recicladas, é possível verificar que estes são crescentes desde 2009, contudo, ainda há muito a ser feito. Desta forma, é de se supor que as embalagens não recicladas tenham por destino, provavelmente, os lixões, aterros, cursos d´água ou mesmo estejam sendo utilizadas para outras finalidades não ideais e também continuarem oferecendo riscos.

A partir dos dados apresentados pode-se inferir que o baixo índice de coleta de embalagens está ligado aos problemas tradicionais da logística reversa, tais como resistência dos fabricantes em implementá-la em razão de custos, pouco interesse em coordenar o processo, além da indefinição das responsabilidades dos agentes envolvidos. Porém, além desses problemas, um outro que tem sido bastante discutido é a questão do uso dos incentivos fiscais para promover a atividade de logística reversa no escopo da PNRS. Contudo, desde sua aprovação poucos avanços foram verificados e esse item é observado a seguir.

4.4.4 Incentivos fiscais e creditícios para a logística reversa das embalagens do óleo lubrificante

Os incentivos fiscais estão previstos na Constituição Federal, a qual cita que qualquer tributo pode ter outro objetivo que não seja a simples arrecadação para os cofres públicos, mas que também possa ser instrumento para promoção do desenvolvimento socioeconômico do país (ISERHARDT, 2012). No campo ambiental este autor observa que:

> ...o principal objetivo da tributação ambiental consiste em desestimular condutas que causem danos ao meio ambiente e estimular atitudes que preservam o meio ambiente, através de incentivos fiscais, fixação de alíquotas progressivas e seletivas e ainda da redução das bases de cálculo de determinado tributo (ISERHARDT, 2012, p.103).

No entanto, além do incentivo fiscal, pode haver também financiamentos para que as empresas possam implantar seus programas ambientais, sejam estes em razão de uma obrigatoriedade legal ou por decisões empresariais que tem preocupação ambiental e clientes que também valorizam esta (ISERHARDT, 2012).

Para a PNRS, deve-se destacar que têm prioridade do incentivo entidades parceiras de cooperativas ou associações formadas por pessoas de baixa renda, o que remete ao assunto dos catadores e cooperativas (GARCIA, 2013).

De modo prático, estão previstos investimentos de R$ 200 milhões em empreendimentos para inserção dos catadores na cadeia de resíduos sólidos, sendo que a origem dos recursos será principalmente do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, BNDES, e do Banco do Brasil (PORTAL BRASIL, 2013).

No entanto, pode-se dizer que pouco tem sido feito neste sentido, como atestam as declarações da FIESP ou de empresas interessadas, conforme matéria de Frias (2013, p.1) na Folha de São Paulo:

> A ideia da política é muito boa, mas os incentivos fiscais ficaram de fora dela. A indústria foi onerada com a medida e o custo do descarte está embutido no preço do produto. (Nelson Pereira dos Reis, FIESP).
>
> Sem benefício fiscal, as empresas estão com o ônus de todo o processo de reciclagem. As prefeituras precisam implantar as coletas seletivas para facilitar a compra de resíduos. (Idem).
>
> Há um crescimento do engajamento das empresas. Todos queremos reciclar 100%, mas há desafios de custo e não há como superar isso se não houver trabalho cooperativo. Como em um clube, deve haver um compartilhamento de benefícios e custos. (KamiSaidi, HP Brasil).
>
> A legislação precisa ser aprimorada... Quanto maior a demanda, maior o custo. Trazer um produto para reciclar custa mais que entregar produto novo na mão do cliente, e estamos em um mercado com muita concorrência. (Idem)
>
> Lá (no caso é na Europa), quando o consumidor compra o produto novo, uma parte do preço é destinada à logística reversa. (Marcio Quintino, Philips).

O fato de pouco haver em termos de incentivos fiscais e financiamentos pode trazer consequências bastante indesejáveis. Um exemplo que pode ser observado são as empresas recicladoras, que sofrem concorrência desleal e podem inclusive ter de encerrar suas atividades. Ferreira (2013) faz colocações importantes sobre o assunto ao observar que os fabricantes de embalagens, que utilizam matéria-prima extraída da natureza, conseguem preços mais competitivos, comparado às recicladoras que utilizam material reciclado, pois seu custo de produção é mais baixo. Como na venda das embalagens a carga tributária é a mesma, a desvantagem da recicladora fica evidenciada, caracterizando, nesse caso, bitributação porque as embalagens, antes de serem recicladas, já haviam sido tributadas.

Não é possível desvencilhar as embalagens de óleo lubrificante desse cenário. Ao se verificarem ações de incentivo fiscal específicas para o segmento, é ilustrativo o caso de São

Paulo, maior gerador de embalagens de óleos lubrificantes. Conforme noticiado na revista Sindilub Press (2012), houve a assinatura do termo de compromisso para logística reversa de embalagens de óleo lubrificante entre o Governo do Estado de São Paulo e revendedoras dentre as quais, atacadistas, varejistas, comerciantes, importadores e consumidores. Sobre eventuais incentivos, o governador Geraldo Alckmin afirmou, segundo a Sindilub Press (2012):

> Questionado pela imprensa sobre a efetividade do programa, o governador destacou que a reciclagem das embalagens é deficitária, e que o custo é uma responsabilidade de quem produz. "Nós vamos estudar, inclusive, alguns estímulos de natureza fiscal (SINDILUB PRESS, 2012, p.9)".

O que se apresenta até o momento é que ainda há muito a ser feito, seja no âmbito privado ou público. Muito desses problemas ainda são derivados da própria lei, que é muito recente, e ainda é necessário tempo para que os envolvidos possam adaptar-se, mas também há a conhecida lentidão pública.

De forma a aprofundar o entendimento dos desafios para a expansão da coleta, destinação e tratamento para o OLUC e embalagens, apresentam-se a seguir os procedimentos metodológicos que foram empregados na pesquisa de campo.

5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

5. 1 Natureza da pesquisa

Para este trabalho optou-se por uma pesquisa de origem qualitativa e exploratória e isso se justifica pela existência de múltiplos agentes na cadeia de óleos lubrificantes com interesses conflitantes, a complexidade da LR no tema, dificuldades se se apurarem responsabilidades e falta de conhecimento nos procedimentos de destinação e legislação.

Silveira e Córdova (2009) e Chueke e Lima (2012) apontam que a pesquisa qualitativa tem preocupação em se compreenderem grupos sociais e organizações, mas não se preocupa em medir os eventos estudados e que os interesses de pesquisa definem-se conforme os estudos avançam. Ainda, conforme observa Godoi e Balsini (2010), os trabalhos de natureza qualitativa permitem uma compreensão dos agentes envolvidos sem buscar uma regularidade, mas sim suas motivações.

O presente tema é recente e apresenta número de trabalhos limitados, o que justifica a pesquisa de natureza exploratória, pois, conforme Fernandes e Gomes (2003), esta pode ser utilizada para casos "que por falta de familiaridade com o problema de pesquisa, necessitem de um estudo que oriente a direção a ser seguida... embora muitas vezes possam existir teorias e conhecimentos a respeito do tema em questão" (FERNANDES; GOMES, 2003, p.7).

5.2 Coleta de dados

Na coleta de dados, privilegiaram-se os documentos e entrevistas. No primeiro caso, Severino (2000) e May (2004) apontam que estes podem ser artigos, livros, revistas, boletins, jornais, anais de congressos e monografias, observando-se que todos eles foram utilizadas no presente texto.

No segundo caso, encaixam-se as entrevistas exploratórias semi-estruturadas, escolhidas para este trabalho, com as quais se tentou descobrir os fatores motivacionais e desafios dentro da LR do OLUC e embalagens.

Optou-se por esse tipo de entrevista por ser um método mais flexível e porque deixa o entrevistado mais livre em um ambiente menos formal, o que permite respostas menos reservadas. Ainda, a entrevista exploratória também permite que o entrevistador possa recompor as perguntas quando sentir que o entrevistado está fora do contexto e, por último, é um método que o próprio entrevistador pode conduzir (MAY, 2004; BONI; QUARESMA, 2005).

Proposta a natureza da pesquisa e o tipo de entrevista, fez-se a escolha dos agentes a serem entrevistados. Por este trabalho ter uma pesquisa de cunho qualitativo, o número de entrevistas não foi definido preliminarmente. Já a escolha inicial dos agentes que seriam entrevistados teve origem na revisão da literatura, contudo, no decorrer das entrevistas, outros foram incluídos e, para tal, a técnica bola de neve ou *snowball* foi aplicada. Essa é uma técnica na qual participantes iniciais indicam novos participantes e é adequada para casos nos quais tempo e recursos são pouco disponíveis (FREITAS et al.,2000). No presente trabalho foi particularmente importante, pois permitiu incluir, além de outros, o setor de embalagens. Cinco agentes foram os incluídos através da técnica *snowball* e a origem está demonstrada na figura 14:

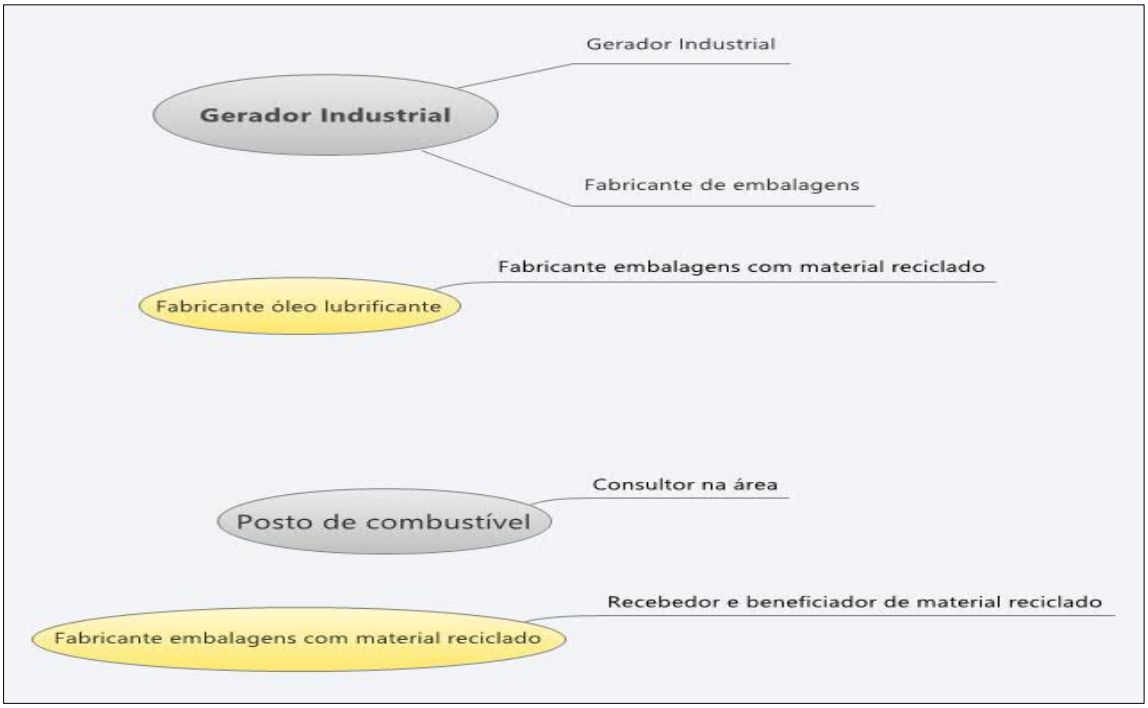

Figura 15 - Agentes incluídos por *snowball*
Fonte: Autor

Assim, os agentes aqui entrevistados são aqueles participantes da cadeia de LR do OLUC e das embalagens e procurou-se assegurar que todos os segmentos, os quais representam a cadeia produtiva do OLUC e embalagens, tivessem ao menos um entrevistado. O total destes foi 19, conforme demonstrado na tabela 6 a seguir, a qual já inclui o cargo do entrevistado na organização que representa. Ficou ainda acordado com estes o sigilo da pessoa, bem como da organização entrevistada.

Tabela 9 - Relação dos atores entrevistados

Setor	Cargo do entrevistado	Agentes
Sindicato do setor de óleos lubrificantes	**Diretor**	1
Comerciantes de óleo lubrificante	**Gerente**	1
Postos de combustíveis	**Proprietário**	3
Governo Estadual de São Paulo	**Secretário executivo**	1
Governo Municipal de São Paulo	**Secretário executivo**	1
Recebedor e beneficiador de material reciclado	**Diretor**	1
Empresas geradoras de óleo lubrificante usado industrial	**Gerência executiva**	3
Fabricantes de óleo lubrificante	**Técnico químico responsável e diretora executiva**	2
Fabricantes de embalagens de óleo lubrificante com plástico novo	**Gerência executiva**	1
Consultores na área	**Diretores**	2
Pequenas mecânicas geradoras de OLUC e embalagens	**Proprietário**	2
Fabricantes de embalagens de óleo lubrificante com material reciclado	**Diretor**	1

Fonte: Autor

Para efeito de identificação desses agentes no resultado das pesquisas de campo, utilizaram-se os seguintes códigos: sindicato do setor de óleos lubrificantes (**S1**); comerciantes importantes de óleo lubrificante (**C1**); postos de combustíveis (**P1, P2 e P3**); Governo (**G1 e G2**); recebedor e beneficiador de material reciclado (**L1**); empresas geradoras de óleo lubrificante usado industrial (**I1, I2 e I3**); fabricantes de óleo lubrificante **(O1);** fabricantes de embalagens de óleo lubrificante com plástico novo (**F1**); consultores na área **(B1 e B2);** pequenas mecânicas geradoras de OLUC e embalagens (**M1 e M2**); fabricantes de embalagens de óleo lubrificante com material reciclado (**R1**).

As entrevistas foram gravadas em MP3, e o Quadro 9 apresenta o tempo de cada entrevista com os agentes, observando-se que todas as entrevistas foram feitas pessoalmente.

Código	Agente	Tempo
S1	**Sindicato do setor de óleos lubrificantes**	44:50 min.
C1	**Comerciantes importantes de óleo lubrificante**	20:13 min.
P1	**Postos de combustíveis**	28:31 min.
P2	**Postos de combustíveis**	26:30 min.
P3	**Postos de combustíveis**	22:45 min.
G1	**Governo Estadual de São Paulo**	31:05 min.
G2	**Governo Municipal de São Paulo**	28:04 min.
L1	**Recebedor e beneficiador de material reciclado**	37:03 min.
I1	**Empresas geradoras de óleo lubrificante usado industrial**	25:25 min.
I2	**Empresas geradoras de óleo lubrificante usado industrial**	24:51 min.
I3	**Empresas geradoras de óleo lubrificante usado industrial**	29:45 min.
F1	**Fabricantes de embalagens de óleo lubrificante com plástico novo**	23:11 min.
B1	**Consultores na área**	30:25 min.
B2	**Consultores na área**	25:02 min.
M1	**Pequenas mecânicas geradoras de OLUC e embalagens**	25:10 min.
M2	**Pequenas mecânicas geradoras de OLUC e embalagens**	26:24 min.
R1	**Fabricantes de embalagens de óleo lubrificante com material reciclado**	40:23 min.
O1	**Fabricante de óleo lubrificante**	42:56 min.

Quadro 9 - Relação dos atores entrevistados
Fonte: Autor

A formulação das principais perguntas dirigidas a esses agentes teve origem na pesquisa bibliográfica e abrangeu cinco pontos principais: gerenciamento, legislação, volume de coleta e não coleta, desafios e oportunidades. As perguntas encontram-se na figura 15 a seguir:

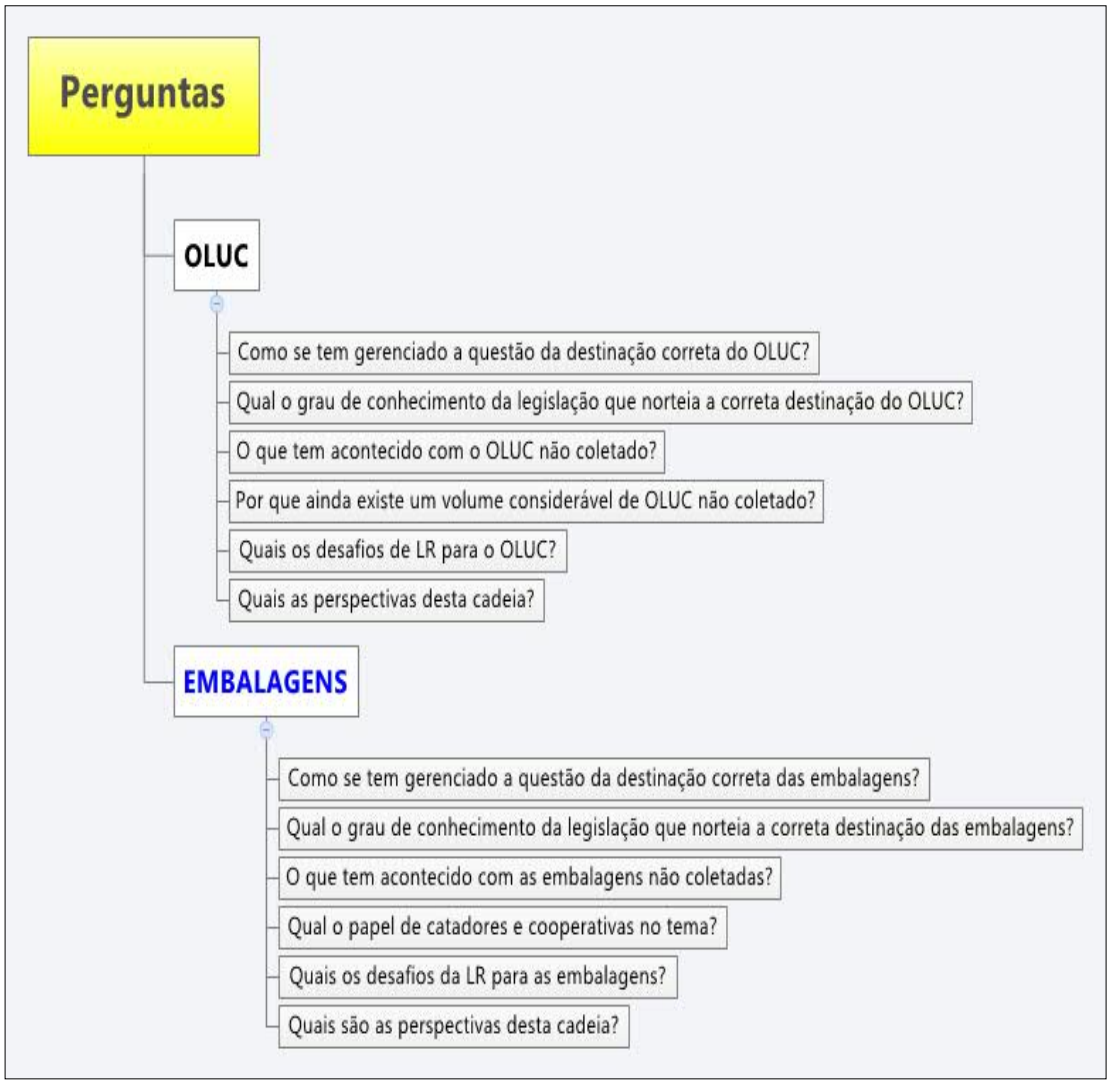

Figura16 - Perguntas específicas
Fonte: Autor

Assim, considerada a natureza da pesquisa, a técnica da coleta de dados, os agentes entrevistados e perguntas principais, fez-se necessária a análise dos dados obtidos, que será abordada no item a seguir.

5.2 Análise dos dados coletados

A Análise de Conteúdo foi escolhida como instrumento na interpretação dos dados obtidos e isto se deve ao fato de ser uma metodologia mais flexível e que permite a obtenção de indicadores interpretativos, conforme Bardin (1979) observa em sua definição:

> Um conjunto de técnicas de análise de comunicação visando a obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção destas mensagens (BARDIN, 1979, pág.42).

Ainda, há ocasiões em que os dados não chegam com clareza, necessitando de um esforço maior interpretativo maior, conforme observa Moraes (1999):

> Contudo, os dados advindos dessas diversificadas fontes chegam ao investigador em estado bruto, necessitando, então ser processados para, dessa maneira, facilitar o trabalho de compreensão, interpretação e inferência a que aspira a análise de conteúdo (MORAES, 1999, p.3).

A Análise de Conteúdo tem, portanto, o objetivo de codificar e ordenar informações fragmentadas, que certamente ocorrem na pesquisa de campo e, dessa forma, possibilitar interpretações e análises por parte do pesquisador (FREITAS; CUNHA; MOSCAROLA, 1996).

Há dentro do escopo da análise de conteúdo uma tarefa mais complexa para o pesquisador que é a tentativa de achar temáticas mais frequentes em um processo 'indutivo' e esta é a construção de categorias. Trata-se de um processo no qual se inicia preliminarmente com o referencial bibliográfico, mas que se modifica ao longo do tempo, pois durante as entrevistas surgem confrontos entre essa teoria e os novos dados obtidos pelo pesquisador (SÁ-SILVA; ALMEIDA; GUINDANI, 2009).

Uma categoria é caracterizada por ter em um único conceito itens homogêneos, mas que possam ser identificáveis, de modo a ser categorias que sejam excludentes entre si e assim formarem-se diferentes categorias. Este é um processo que vai se aprofundando, gerando novas associações que vão se reorganizando e, dessa forma, fazendo novas combinações, as quais possibilitam o surgimento de elementos que farão parte de uma categoria (SÁ-SILVA; ALMEIDA; GUINDANI, 2009).

A construção de categorias foi inicialmente derivada do referencial teórico, no entanto, conforme as entrevistas foram sendo realizadas e transcritas, mais informações surgiram e com estas novas categorias foram identificadas, surgindo um produto final. O resultado desse processo é apresentado nas figuras 16 e 17 a seguir, sendo que a primeira é baseada no referencial teórico e a segunda já com entrevistas de campo tendo-se finalmente três categorias, as quais ainda estão divididas em subcategorias.

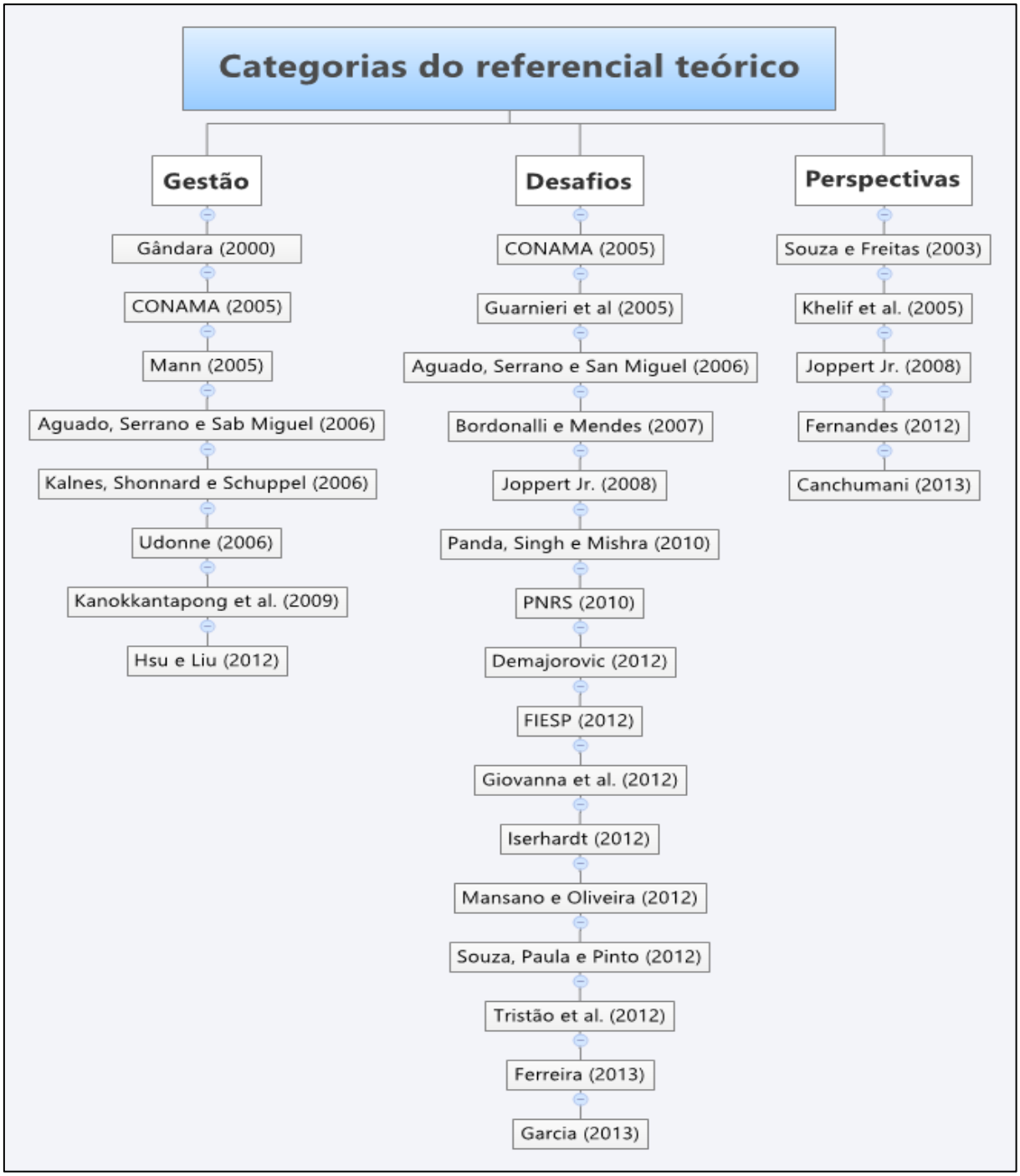

Figura 17 - Categorias pelo referencial teórico
Fonte: Autor

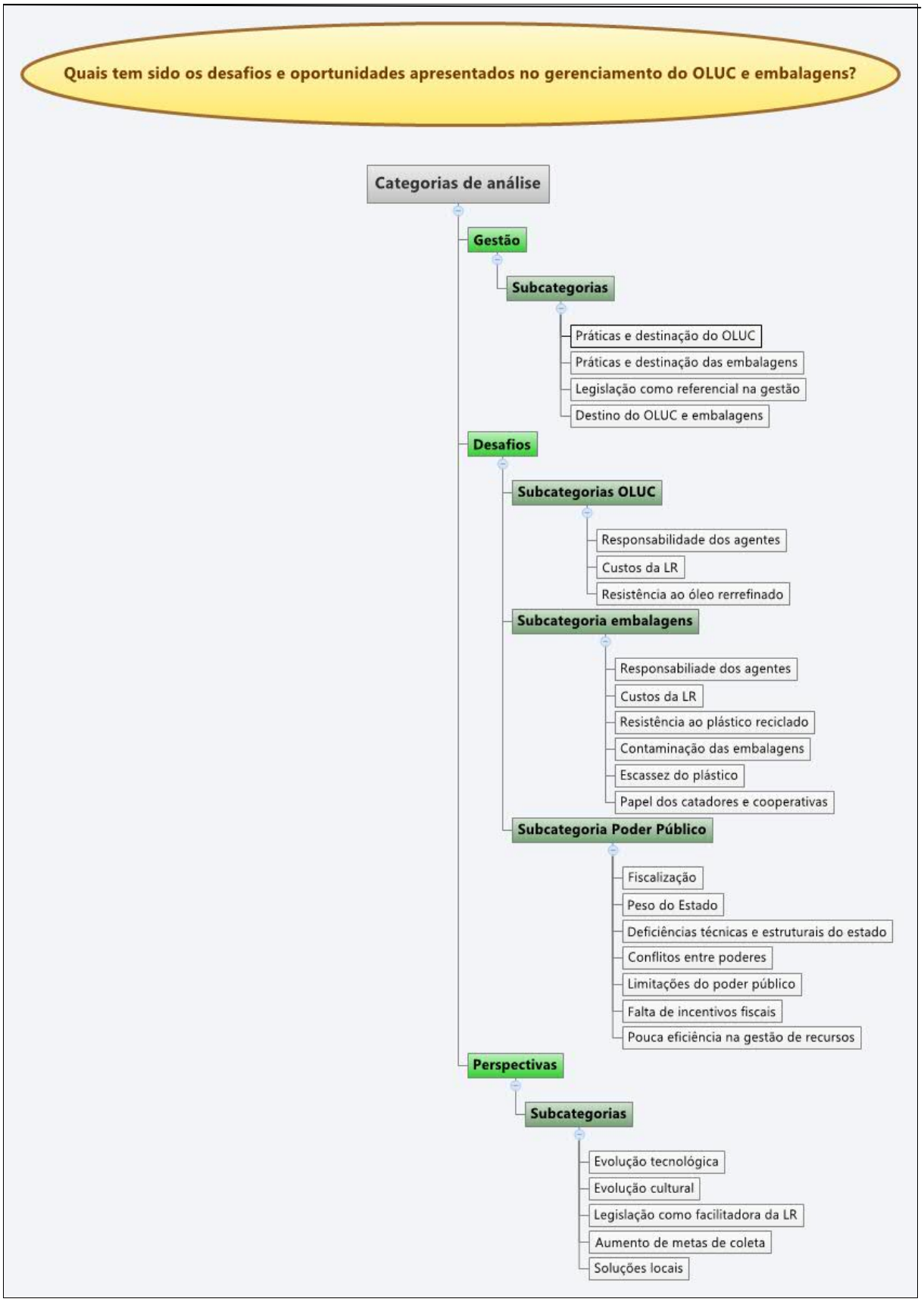

Figura 18 - Estrutura da construção de categorias
Fonte: Autor

Cada categoria, que consta na figura 17, tem finalidades que estão expostas no Quadro 10 a seguir:

Categoria	Subcategoria	Finalidade
Gestão	Prática e destinação do OLUC; Prática e destinação das embalagens plásticas; Legislação OLUC e embalagens; Papel dos catadores na cadeia de embalagens plásticas.	Entender como os agentes estão gerenciando o processo de coleta e destinação de ambos os resíduos. Saber se os agentes tem conhecimento da legislação e se os processos de gerenciamento estão de acordo com esta; saber como os catadores estão inseridos na cadeia de LR das embalagens.
Desafios	OLUC; Embalagens plásticas; Poder Público.	Entender se os agentes envolvidos estão cientes de suas responsabilidades; como se tem enfrentado os custos da LR; a razão da resistência à reciclagem; como a tecnologia atual vem sendo ferramenta no gerenciamento; compreender como estes resíduos estão contaminando o meio ambiente; saber como o poder público intermedeia a gestão destes resíduos.
Perspectivas	Evolução tecnológica; Evolução cultural; Legislação como facilitadora da LR; Aumento de metas; Incentivos fiscais; Soluções locais.	Saber se existe evolução tecnológica nos processo de reciclagem; verificar a evolução no gerenciamento dos resíduos; entender como a legislação pode ser ferramenta inibidora de contaminação; saber como os incentivos fiscais podem auxiliar a cadeia;

Quadro 10 - Finalidade das categorias
Fonte: Autor

Proposta a estrutura metodológica, na figura 19 é apresentado um resumo desta:

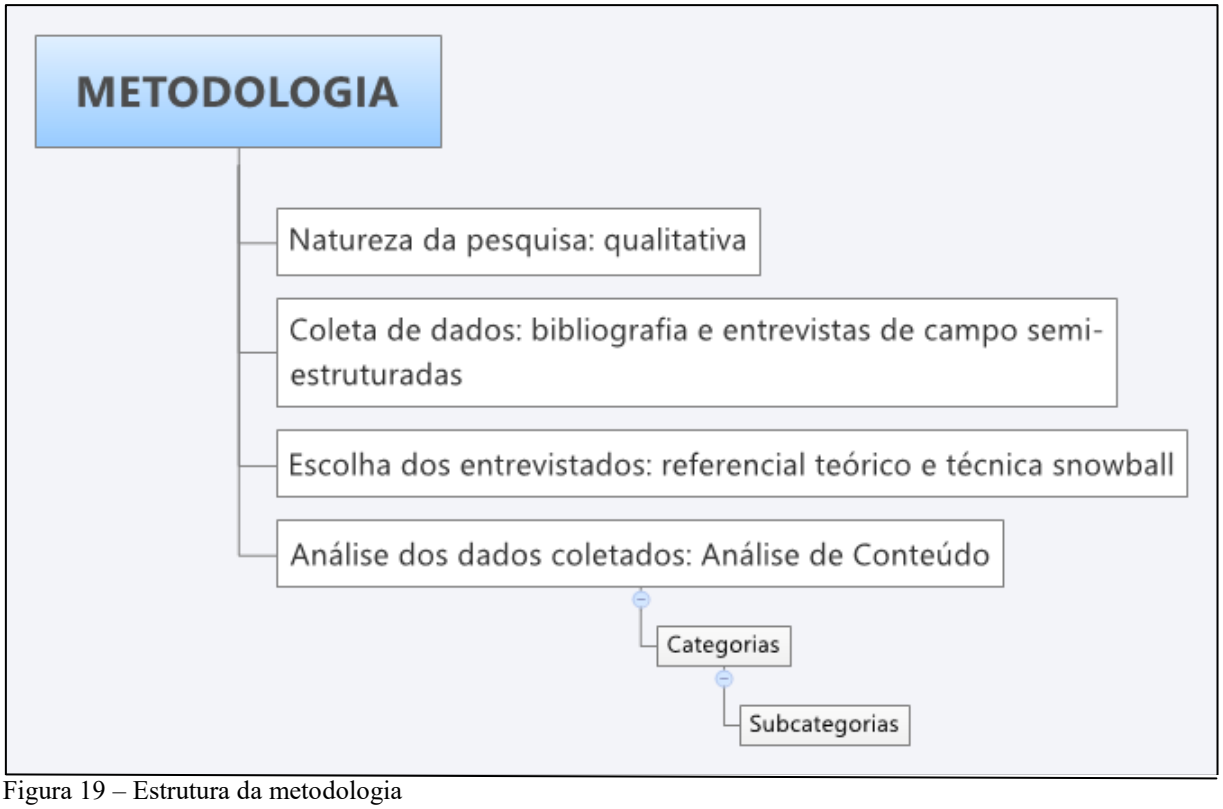

Figura 19 – Estrutura da metodologia
Fonte: Autor

Baseado na estrutura metodológica proposta, fez-se a compilação do que foi obtido na pesquisa de campo e as respectivas análises que estão apresentadas no próximo capítulo.

6 ANÁLISE DE RESULTADOS DA PESQUISA

Este capítulo apresenta as 19 entrevistas semiestruturadas de representantes diretos e indiretos da cadeia de LR do OLUC e embalagens. Tendo por origem as categorias e subcategorias, conforme quadro apresentado no capítulo 5, recortes das transcrições foram feitos, acompanhados de breve análise, discussão e resultados.

6.1 Categoria Gestão

O gerenciamento do OLUC foi a questão inicial e refere-se as práticas correntes de destinação. Nesse item específico há total concordância dos entrevistados sobre estas práticas, que incluem o armazenamento e coleta por empresas credenciadas para posterior envio a usinas rerrefinadoras. Ainda os agentes apontam que tais práticas são rotina e não são percebidas como barreira importante, mesmo para os geradores menores:

> **I1**: A empresa já coleta e armazena o OLUC há bom tempo. É centralizado na sede e uma empresa especializada faz a coleta. Neste quesito, a LR não é problema. Faz parte da rotina...A coleta internamente abrange praticamente 100%...
>
> **I2**: Cada fábrica tem o armazenamento deste resíduo em recipiente rígido, em tambor de plástico em uma área de contenção que possa acondicionar o volume total mais 10%, e a coleta é feita com caminhão da Lwart que retira e entrega o comprovante de coleta e destinação correta deste resíduo...A empresa tem um sistema de gestão certificada. Em virtude desta situação a gente tem um monitoramento mensal de todos os requisitos legais. Então, a gente já tem um controle bem antigo.
>
> **M1:** O óleo usado vem uma empresa que recolhe. Deixamos em um tambor e quando enche ligamos para esta empresa e eles recolhem.
>
> **P1:** O liquido nós armazenamos em um tanque, que também periodicamente uma empresa que suga este liquido, limpa o tanque e depois vai para reciclagem.

Já no gerenciamento das embalagens, as práticas pelos agentes abrange armazenamento para posterior coleta por uma empresa terceirizada, sendo também percebidas como rotina, com algum custo, mas apresenta um aspecto ausente, que é o desconhecimento pelos agentes do destino deste resíduo.

> **C1**: Trabalhamos com uma empresa que retira todas as embalagens, filtros, estopas e uma outra empresa que faz a retirada do OLUC. Eles vêm e retiram isso uma vez por mês.
>
> **P1**: Eu não vejo problema nenhum. É um serviço hoje realizado por terceiros. É uma empresa terceirizada que passa semanalmente e recolhe estes vasilhames. Não vejo problema. É só uma questão de custo... Agora com relação às embalagens eu não sei qual a destinação.
>
> **P2:** Armazenamos e uma empresa vem e recolhe. Só que pagamos por isto. Do que é feito delas eu não sei.

O gerenciamento do OLUC e embalagens devem ter como referência as suas respectivas legislações, ou seja, para o OLUC é a resolução 362/2005 do CONAMA e embalagens no âmbito da PNRS e assim foi questionada essa relação. Primeiramente a questão foi direcionada ao OLUC e a resolução do CONAMA. Como esta tem maior tempo de vigência, comparada a PNRS, poderia se inferir que os agentes já tivessem maior envolvimento com a mesma. Contudo, mesmo com esse maior tempo, o grau de conhecimento da mesma é ainda restrito, sendo que um dos agentes revela desconhecimento ao citar que o gerenciamento desse resíduo deveria estar sob a égide da PNRS, quando na verdade o OLUC é tratado no âmbito do CONAMA.

> **I3**: Faz muitos anos que a gente pratica isto. Muitos anos mesmo, desde o ano 2000. Acredito que foi mais ou menos também quando baixou a resolução determinando isto. Não lembro quando foi. Houve lá trás um cumprimento da legislação. Com certeza teve foco a legislação.
>
> **I2:** A gente já faz este tipo de gestão há aproximadamente 13 anos. Eu acho que a Política Nacional veio mais para fortalecer, acho, aquilo que já existia. Eu realmente não conheço a fundo a parte da logística reversa dos óleos lubrificantes. Eu não sei como vai ser este processo.
>
> **I1:** A base dos funcionários sabe da legislação, tem até consciência sobre a obrigação do recolhimento, mas tem uma percepção que é algo muito distante do dia a dia. A alta direção realmente não se preocupa com o assunto. Só se preocupará se surgir alguma demanda mais séria, tal como multas, penalidades ou alguma solicitação de instância superior.

Da mesma forma em que foi inquirida a legislação do OLUC no gerenciamento, também foi feito para as embalagens. O que se percebe nas colocações a seguir é que há pouco conhecimento e informação sobre as embalagens no contexto da PNRS, sendo que os entrevistados explicam o desconhecimento por se tratar de lei aprovada recentemente.

> **O1:** Existe uma lei que diz que todas as empresas geradoras devem recolher todas as embalagens que são comercializadas.
>
> **M1:** Ouvi falar da PNRS, mas não tenho conhecimento se ela fala algo das embalagens.
>
> **M2:** Ouvi falar, mas não sabia que lá falava este negócio sobre as embalagens.
>
> **P3:** Normalmente há sempre um trabalho neste sentido do sindicato, mas é obrigação de qualquer pessoa estar informada das leis de seu país. Mas este trabalho é feito pelos sindicatos, contadores, pelo pessoal que faz assessoria à classe.
>
> **I1:** Também são separadas (embalagens) e empresa faz a coleta. Contudo, sabemos pouco ainda em razão da legislação ser incipiente. Em realidade em termos de sistematização de destinação de resíduos estes sofrem, junto com os outros, os mesmos problemas da falta de uma.
>
> **S1:** A embalagem não tem uma política tão clara quanto do OLUC e por razões simples. Uma que é um mercado novo em termos de implementação.

Há nas legislações um objetivo importante que é assegurar ao OLUC e embalagens possam ter o destino correto. No entanto, as entrevistas revelaram que volumes expressivos de ambos os resíduos não estão sendo coletados. Essa questão foi abordada primeiramente com relação ao OLUC, identificando-se que os agentes dispõem de pouca informação em números ou destino. Também a falta de fiscalização é apontada, o que pode estar reforçando as dificuldades de controle.

> **S1**. Agora com certeza este percentual que hoje é perdido ou disposto de maneira inapropriada ainda é expressivo, mas não se assemelha do montante que é reciclado. Mas qual é o número? O Brasil não é forte em estatística. Se eu falar para ti qualquer número estaria arbitrando.
>
> **O1:** Tem empresas que é muito caro para coletar estes óleos. São empresas de pequeno porte que não têm condições financeiras para que empresas de coleta venham coletar o óleo. Qual o destino que se dá a este óleo? Não se sabe... Mas ao se ver córregos hoje vê-se nitidamente óleos na superfície. Então, de onde está vindo? Existe alguém que está jogando. Aquela coloração do rio, escura...Não tenho como provar, mas pode estar acontecendo. O óleo utilizado não pode ser reaproveitado se não for tratado, mas onde está este restante não tratado?
>
> **I1**: Contudo, não se conhece o volume coletado. Falta gestão interna neste sentido, portanto não é adequadamente registrado e o órgão ambiental responsável não cobra.
>
> **G2:** Em minha opinião e nas conversas que tenho com o setor é o desvio de óleo. O OLUC por lei precisa ir por lei para rerrefino. No entanto, existem empresas que fazem outros usos deste óleo ilicitamente. Então eles pegam este óleo e pode fazer várias coisas... mas não sabemos exatamente o que acontece. Só percebemos que há um desvio.

Ainda dentro desse quesito foi questionado quais seriam as razões para que esse óleo tenha usos indevidos. Entre estas se destacam: a conscientização dos envolvidos, usos e

ganhos econômicos ilegais, desconhecimento dos envolvidos, em locais mais distantes essa preocupação não é prioritária e, novamente, surge falta de fiscalização:

> **I3**: O que a gente sente de dificuldade, e a gente está trabalhando muito de 2011 para cá, é na conscientização dos operadores. Eles ainda não têm a clareza da situação. A gente nota que há um tipo de desvio. O procedimento é claro. O cara coleta em um tamborzinho e deixa ao lado da manutenção. Por quê? Ah, não era suficiente para encher um tambor. Então a gente corre um risco deste material ser manuseado errado e criar uma contaminação ou algo do tipo.
>
> **G2:**. Pode vender este óleo para pintar cerca ou mourão de fazendas, há até quem use no interior como carrapaticida. E, o que é pior de tudo em minha opinião, é que ele pode vender para queima em caldeira... Então em alguns casos a gente ouve dizer que empresas clandestinas vão aos geradores, pagam ligeiramente um pouco mais por litro do que o sistema oficial do rerrefino. E de posse de óleo o vendem ilicitamente para outro uso.
>
> **B2:** O que vemos nos estados que oferecem maior benefício fiscal, a cobrança é forte na geração de empregos, pois são pedidos relatórios anuais, memorandos, etc. No quesito ambiental somos pouquíssimos cobrados...com relação aos resíduos é quase certo que são descartados no meio ambiente.

Outra forma de destinação do OLUC é usá-lo como combustível em fornos, contudo, essa prática não é prevista na Resolução 362/05 do CONAMA. Vale ressaltar que a Europa ainda adota essa prática, mas esse não é um recurso ideal a ser aplicado, pois envolve, além de custo, desperdício de energia e causa impactos na qualidade do ar.

> **S1:** Quem opta por fazer a queima, por exemplo a Europa fez isso por muito tempo, tem de fazer uma desmetalização. Não tem porque desmetalizar um material e depois queimá-lo. Primeiro porque vai agregar custo e depois desperdiçar energia térmica.E mesmo a Europa que já queimou OLUC hoje reconsidera e também está fazendo a reciclagem para fazer uso como óleo básico
>
> **O1:** Pode ser incinerado, mas o ideal é sempre reaproveitá-lo.

Já o mesmo questionamento em relação ao destino das embalagens revelou que o destino destas, provavelmente, são os lixões e aterros sanitários, pois as entrevistas mostraram que os agentes estão lançando suas embalagens em lixo comum.

> **M1:** O óleo usado vem uma empresa que recolhe. Deixamos em um tambor e quando enche ligamos para esta empresa e eles recolhem. As embalagens nós jogamos fora.
>
> **M2:** Do óleo uma empresa vem e recolhe. As embalagens jogamos fora.

Ainda dentro do contexto do destino das embalagens, um dos entrevistados observa que o volume destas lançadas em aterros é mínimo, contudo, vale ressaltar que essa observação refere-se à cidade de São Paulo. Outros entrevistados revelam que fora deste centro ou locais mais distantes as embalagens vão para aterros.

> **G2:** Vamos ser realistas. Temos que lembrar inclusive que existe uma parcela que vai sempre escapar. Não tem jeito. Sempre vai ter uma pessoa que não foi devidamente conscientizada, sempre vai ter o frentista que se equivoca, sempre vai ter um desvio aqui ou ali. Mas a tendência é que seja mínimo. E no caso da embalagem eu acho que é baixo... Agora infelizmente eu acho que sempre vai ter um percentual que vai para aterro.
>
> **R1:** Tem muitas cidades do interior de São Paulo e Minas que não têm coleta seletiva e está tudo indo para aterros.
>
> **S1:** Não pense que de locais ermos vai retornar embalagem vazia. Ou se arruma soluções locais mesmo ou vai ficar lá poluindo. E vai poluir.

Na categoria gestão há, portanto, procedimentos e leis que devem ser cumpridos, mas muitas vezes não o são. Contudo, há desafios importantes no caminho dos agentes envolvidos para que possam cumprir esses procedimentos e leis. São esses desafios que o próximo tópico aborda.

6.2 Categoria Desafios

Foram identificados vários desafios na gestão do OLUC e embalagens. Surgiram pontos importantes que incluíram a não clareza das responsabilidades, custos da LR, resistências aos materiais reciclados e deficiências do poder público. Esses pontos serão apresentados a seguir.

6.2.1 Subcategoria OLUC

Um primeiro desafio identificado é aquele muito comum em sistemas de LR, ou seja, a resistência por parte dos agentes em assumir responsabilidades, conforme previsto na legislação. Dois itens colaboram para essa resistência: assumi-las, pois onera os custos de operação e falta de entendimento por parte dos agentes sobre os limites de suas responsabilidades.

> **G2:** Um primeiro (desafio) que colocaria é o fato das empresas, principalmente indústria e comércio, se darem conta que existe uma nova responsabilidade a ser cumprida. A gente precisa lembrar que nesta cadeia de atores alguns ganham dinheiro nesta operação... Quando te falo de responsabilidade a questão é quem paga a conta.
>
> **G1**: Os maiores desafios encontrados dentro desta cadeia especifica, que eu acho que é também problema do restante, é onde termina a responsabilidade de um ente da cadeia, ou seja, onde começa de um e termina de outro... O que acontece é que cada um dos elos da cadeia não querem assumir responsabilidade para assim não onerar seu processo, sua operação.

Outro desafio do OLUC é da própria logística reversa. A logística envolve, não somente o transporte, mas também armazenagem e coleta que são itens que geram custos. Tratando-se ainda de um resíduo perigoso e com alto potencial contaminante, exigem-se normas mais rígidas de manuseio que também incrementam esses custos. No entanto, para muitas empresas geradoras o ciclo se fecha quando a empresa coletora recolhe o OLUC armazenado em seu estabelecimento.

Uma observação importante é que a empresa coletora paga por essa retirada que, apesar de serem valores baixos, significa uma solução para os desafios em relação à destinação correta. Mas há geradores que não consideram este sistema justo, pois avaliam que têm pouco ou nada a ganhar e assim preferem descartar o produto no meio ambiente a repassar o resíduo para os coletores, desequilibrando o sistema da LR, o qual somente poderá ser reequilibrado quando houver isonomia no rateio das despesas.

> **I2:** Não é só custo. Tem um risco sanitário grande que vai desde os resíduos até o risco ocupacional. Existem vários modos de risco de contato, tem um risco para a saúde. No caso do óleo a Lwart compra da gente. É um valor irrisório, mas melhor que nada. Na parte de resíduos o que você puder evitar despesa ou ter um mínimo de receita, acaba sendo um meio mais adequado.
>
> **M2:** (no caso falando se a empresa coletora pagava para a empresa o OLUC). Sim, mas é muito pouco. Mas tá bom. Pelo menos não ficamos com o problema.
>
> **S1**: Na realidade o OLUC já tinha um valor agregado e continua tendo, então ele incentiva o empresário a guardar ou ele usa aquilo como forma de remuneração paralela aos seus colaboradores.
>
> **G2**. A gente precisa lembrar que nesta cadeia de atores alguns ganham dinheiro nesta operação. O rerrefinador, o reciclador do plástico, mas muitos não têm nada a ganhar e com esta execução dos sistemas precisam assumir responsabilidades.
>
> **O1**: É a coleta, pois demanda caminhões, fretes, empresa, etc.. Dá-se uma sensação de injustiça, pois o coletador não repassa o benefício à empresa geradora. As empresas então procuram outros meios, que não são sustentáveis, para se desfazer deste óleo.

> **G2:** Ou seja, a gente vai conseguir de fato vencer quando todo mundo tiver de pagar, todo mundo tiver que assumir as responsabilidades de forma homogênea. Ai ninguém vai reclamar, pois os concorrentes também estarão fazendo a mesma coisa, tendo os mesmos custos e então se equilibra a questão concorrencial

Outro desafio identificado neste trabalho é em relação à resistência ao uso do óleo rerrefinado. Nas entrevistas, percebe-se que ela pode ter origem em razão de haver tipos de óleo com menor possibilidade de reaproveitamento, mas também pode ser cultural ocasionada por desinformação dos clientes compradores de óleo lubrificante. Primeiramente, não sabem da obrigatoriedade do uso de ao menos 30% de óleo rerrefinado na fabricação de óleo novo, como também não reconhecem benefícios importantes do óleo rerrefinado, tais como melhor desempenho comparado ao óleo de primeiro refino, menor utilização do petróleo, menor possibilidade de usos indevidos, maior proteção ao meio ambiente, possibilidade de geração de negócios e custo menor comparado ao óleo *in natura.*

> **S1:** Seriam os senões de algumas aplicações, ou seja, o óleo automotivo hoje corresponde a 65% do mercado total e este é regulado por normas internacionais em alguns casos. Por quê? O Brasil em termos de rerrefino tem predominantemente óleo do grupo 1 que é a primeira qualificação do óleo básico. Nesta condição o que se tem? Você fica com um gap menor de utilização para a linha automotiva, ou seja, você consegue usar este óleo, mas o torna obsoleto.
>
> **O1:** A partir do momento que o óleo é reprocessado, ele consegue, por processos químicos, ter um melhor desempenho que o óleo *in natura.* Então às vezes alguém diz 'você usa óleo rerrefinado', mas isto é um tabu, porque diz 'não quero em minha empresa óleo recuperado´. Acham que só o óleo *in natura* é bom. E não é verdade. O óleo rerrefinado é mais fácil de aglutinar que o óleo *in natura...* O cliente comenta: mas vocês usam óleo recuperado. Mas dizemos que temos cota. Todas as empresas têm de usar. Mas dizem: o de vocês é 100% rerrefinado. Mas que ótimo seria.
>
> **G2:** Então o óleo pelo rerrefino você consegue resgatar uma matéria-prima importante para a própria indústria de lubrificantes, poupando recursos naturais não renováveis que seria o petróleo.
>
> **S1:** O preço relativo deste OLUC rerrefinado tem um deságio em média de 5%... Outra vantagem fora da questão econômica é a questão social. Por quê? O Brasil não é autossuficiente em óleo básico, então uma parte é importada.
>
> **O1:** As reservas de petróleo estão menores. Existe uma estatística dizendo que o óleo bruto até 2020 será muito escasso. É uma forma de proteger o meio ambiente e evita o esgotamento das reservas muito rapidamente.

6.2.2 Subcategoria embalagens

Os desafios inerentes de LR das embalagens iniciam-se, semelhantemente ao que acontece ao OLUC, na aceitação por parte dos agentes das responsabilidades estabelecidas na PNRS. Em se tratando de uma cadeia ainda nova, não há consenso de que forma estas devem ser divididas. Primeiramente, parte dos entrevistados aponta que não podem ser responsáveis por um resíduo que não geraram. Em seguida, observam que não têm condições de saber quem comprou o óleo, portanto, não têm meios de coletar as embalagens. Ainda, apontam que, se montassem pontos de coleta, receberiam embalagens que não geraram e deverão absorver o custo da coleta por parte da empresa coletora que, no entanto, não percebem como seu.

O que se pode inferir é que, no caso das embalagens, a primeira barreira natural é a aceitação das responsabilidades, pois estas os obrigam a absorver novos custos. No entanto, há outro fator: ao contrário do OLUC, no qual a empresa coletora paga a empresa geradora, no caso das embalagens este pagamento não existe, ou seja, a empresa geradora paga a empresa coletora. Há, portanto, custos na operação de LR, mas talvez o mais importante seja a percepção de nenhuma possibilidade de ganho pelo agente gerador, o que pode reforçar ainda mais o desinteresse na responsabilidade deste resíduo.

> **G2:** Por exemplo, o posto de gasolina precisa coletar, armazenar adequadamente, informar ao coletor que precisa vir fazer a coleta, ou seja, são novas responsabilidades e ele não ganha nada com isso. Então uma primeira dificuldade natural é esta. O pessoal perceber que é uma nova lei que traz novas responsabilidades.
>
> **C1**: Veja, não somos local de coleta. Você não compra o óleo aqui, mas vem fazer o descarte aqui (da embalagem). Você pode estar prejudicando minha operação... Eu tenho ai um custo que não é meu. Agora se você for um ponto de coleta tem que ter algum benefício. Gera um custo. Quem arca com este? Quando o custo é filosófico é uma coisa. Quando é financeiro é diferente.
>
> **F1:** A nossa empresa dentro desta estrutura toda não se enxerga como responsável pela embalagem. Até porque a gente é o intermediário, porque o produto final é do cliente. Então quem tem a responsabilidade no nosso ponto de vista, enfim junto com nossa associação a responsabilidade de recolher é do cliente final.
>
> **O1:** Se está verificando uma forma de como isto pode ser feito. Não se pode impor algo do tipo se não se tem clareza. Não se pode impor a nossa empresa recolher todo este resíduo se não se sabe quem comprou este óleo. Os próprios postos têm de ter um destino. Não posso ir na sua casa e buscar um frasco da nossa empresa.

Outro desafio importante das embalagens é a LR, pois esta envolve operações de manuseio, armazenagem e transporte. As duas primeiras operações necessitam de espaço, que é recurso valioso nas empresas. Já as operações de transporte deverão superar a barreira natural de um país com as dimensões do Brasil, ou seja, as distâncias, podendo-se ainda ressaltar a barreira de infraestrutura deficiente como, por exemplo, falta de estradas.

> **G2:** Podemos mencionar o posto, a concessionária, o auto-center, vão ter que uma área reservada para armazenar. Mas espaço é algo muito valioso. Então uma loja você ocupar espaço com resíduo que não rende dinheiro, é entendido por muita gente como prejuízo, como ´gasto´ das atividades.
>
> **S1:** O que você for transportar o custo é elevado. Onde este custo elevado vai onerar? O Brasil é um país continental. Posso falar para você com relação ao Norte. Lá são rios e não estradas. Então tem uma embarcação que sai daqui e roda 22 dias. E isto porque é longe e outra que o nível do rio vai variando e isto faz com que o capitão tenha de tomar decisões mais seguras. O custo disso é muito elevado.
>
> **G1**: Agora ainda tem muito a ser feito. Tem que levar a LR para a região centro-oeste e norte do país que acho até 2015...
>
> **O1:** Mas vende-se para o Amazonas, Acre, Chile e não tem como coletar pela distância.

No entanto, nos locais que já dispõem de esquema de LR mais estruturados, as embalagens são coletadas, tratadas e servem como matéria-prima para fabricação de novas embalagens. Mas há empresas que resistem ao uso desse tipo de embalagem e por duas razões: falta de interesse e padrão de qualidade exigido pelos compradores de embalagens. As fábricas menores de óleo lubrificante já se interessam pelo produto reciclado em razão de baratear o seu preço final.

> **R1:** As empresas grandes não se preocupam com material reciclado. Todas elas usam material novo. Por quê? Ninguém se importa. O produto deles é caro, portanto a gente tem que reciclar para que nosso óleo seja mais barato.
>
> **F1:** Hoje nossas resinas são virgens. Nosso processo hoje de extrusão de bisnaga plástica é zero de material reciclado. Por quê? O material reciclado apresenta algumas impurezas e isto causa um defeito na bisnaga que meu cliente final não aceita. Eu tenho grande dificuldade pelo controle de qualidade do cliente.

Existe ainda o problema de separação do material. Observa-se que todo tipo de material plástico é manuseado de modo conjunto, e isso gera contaminação em razão do plástico ter características diferentes e que não podem ser misturados nos processos de

reciclagem. Esse fator gera custos adicionais podendo, inclusive, inutilizar o plástico de modo definitivo.

> **S1:** Quem transporta não é quem processa. Então se transporta com outros tipos de reciclados. Então se tem contaminação. E o maior problema é misturar polietileno com PET. Polietileno com polipropileno, tipos de polietileno diferentes como água mineral e refrigerantes. Se jogar os dois num processo um contamina o outro e assim não haverá um ou outro, ou seja, misturar reciclável vira lixo.
>
> **L1**: Se você misturar um com o outro você perdeu todo o material, ou seja, não se faz garrafa e nem material para a tampa. Vem para cá inclusive plástico de computador que não serve para nós, então temos de mandar para outro.

Por outro lado, há forças que estimulam o aumento do consumo do material reciclado. O tipo de plástico adequado, que é para esse tipo de reciclagem, tem se mostrado um produto cada vez mais escasso. Existe uma concorrência grande por esta matéria-prima que é ocasionada pelo preço competitivo do plástico usado e uma consciência maior da reciclagem.

> **R1:** Todo mundo quer este material, pois é mais barato, ou seja, em torno de R$ 4,00 e o novo sai mais de R$ 6,00. Para se ter uma ideia há gente vindo de Recife. O pessoal está fazendo a coleta lá e mandando o material moído e lavado para São Paulo...o preço do reciclado e do novo está se igualando. Por que? Escassez.
>
> **L1:** Na verdade, tudo isto é porque a procura é maior que a oferta. Cada dia que passa o plástico está ficando mais escasso.
>
> **S1:** Contudo, os compromissos de uso de material reciclado são diferentes para cada sindicato da categoria. Posso dizer que nossos afiliados tem uma meta a cumprir de 30% de uso de material reciclado, inclusive em razão do Programa Jogue Limpo.
>
> **F1**: Contudo, dentro da nossa política de sustentabilidade já deixamos claro aos nossos clientes que temos total interesse de reciclar esta embalagem. Então recolham e me encaminhem.

Esse interesse por reaproveitar o material poderia se constituir numa oportunidade também para os catadores, ao se inserirem como fornecedores na atividade de coleta e comercialização, conforme preconiza a PNRS. No entanto, ao se questionarem aos próprios representantes governamentais sobre essa possibilidade, verificou-se ser esta pouco factível na medida em que os próprios catadores ou cooperativas não mostrarem interesse. O argumento estaria no manuseio de produtos com contaminantes, que demandam processos mais rigorosos de tratamento, e também no próprio despreparo das cooperativas.

> **G1:** As embalagens de óleo lubrificante não apareceram como algo importante para os catadores e eles também não reivindicam esta cadeia. Então esta foi criada a não passar pelas mãos dos catadores. Pode até acontecer em alguns casos, mas eles não têm esta demanda. Eles trabalham mais com outro tipo de embalagem no caso.
>
> **G2:** Não vejo nenhuma cooperativa trabalhando neste sentido. Trabalham com alimentos, bebidas, cosméticos, produtos de limpeza. Têm papel importante, estão crescendo, têm programas de apoio, mas não no caso das embalagens.
>
> **G1**: Então cadeias da LR que tenham algum tipo de insalubridade, resíduos perigosos... vou dar um exemplo: lâmpadas fluorescentes. Tem o gás e este gás é tóxico, então não é uma LR que tenha preponderância.
>
> **G2:** Se as cooperativas algum dia quiserem trabalhar com isso, não sou contra, mas têm de estar preparados para enfrentar estas dificuldades e ter sistemas equivalentes. O que não dá é uma cooperativa embaixo de uma ponte começar a pegar embalagem com resto de óleo inflamável, tóxico e manipular como se fosse refrigerante.

Ainda que os catadores não tenham interesse neste material, infere-se que a sua inserção nesta atividade poderia gerar mais renda para este grupo. Isso decorre do fato que estes catadores já coletam uma série de outras embalagens, as quais encaminham para cooperativas ou empresas que, após tratamento, transformam-nas estas em grânulos, que é matéria-prima para fabricação de novas embalagens. Assim, se as embalagens de óleo lubrificante fizessem parte de seu trabalho poderia trazer incremento na renda dos catadores. Contudo, as entrevistas mostraram que o catador está sendo retirado desta cadeia e apresentando possibilidades cada vez menores de melhora de renda.

> **R1:** Nós processamos toda esta sucata que vem das cooperativas. Estamos começando agora também. Falta muito... Tem outro fornecedor próximo (no caso é uma pequena cooperativa), mas é muito pequeno, mas também ajuda. E fora estes nós também compramos de outras reciclagens. O grânulo já vem pronto e lavado, portanto sai um pouco mais caro.
>
> **L1:** A gente compra de cooperativas e também de material moído. Recebe tudo que as cooperativas recolhem em sucatas ou também compramos material enfardado… Mas compramos terceirizado. Alguém comprou de um ciclo diferente, às vezes tem este trabalho de recolher. Dos catadores é mais difícil.
>
> **L1:** Às vezes o fabricante de embalagem consegue comprar direto da cooperativa, mas às vezes tem mais um atravessador. Há pouco tempo atrás conseguíamos pegar das próprias cooperativas, mas está difícil. Alguém enxergou um nicho aí... Mas para os catadores os preços não aumentaram.
>
> **R1:** A gente não conseguiu atingir quem realmente precisa do dinheiro da sucata, que é o pequenino sem assistência nenhuma. Por causa disso pagamos R$ 4,00 sendo que o catador recebe R$ 0,50. Se não fossem eles, como estaria? Mas a nossa empresa não pode montar um esquema direto com os catadores. Precisaria de um tipo de incentivo para estes catadores. Nada volta para eles.

6.2.3 Subcategoria Poder Público

O Estado é considerado pelos agentes como pouco facilitador da LR, seja para o OLUC ou para embalagens e, portanto, uma barreira importante a ser transposta. Entre as deficiências do poder público, segundo os agentes envolvidos, destacam-se: baixa fiscalização, peso do Estado, excesso de rigor nas penalidades, despreparo dos municípios, conflito de poderes, poucos incentivos e gestor pouco eficiente de recursos.

Como primeiro quesito, apresenta-se a fiscalização. Pouca ou a falta desta traz concorrência desleal, fornece pouca credibilidade ao Estado e ainda provoca desinteresse ambiental, conforme os agentes observam:

> **G1**: Eles (os agentes geradores de resíduos) têm pedido muito aos órgãos ambientais para que trabalhem no sentido de acompanhar a implementação da LR.
>
> **G2:** O sujeito vira pra a gente e fala: ´olha estou aqui cumprindo a lei, vocês pediram para criar um sistema de LR, que criei, estou gastando meu dinheiro coletando resíduo. Agora preciso que você cobre isso dos meus concorrentes.`... Isso queima a imagem corporativa, dá prejuízo, não paga imposto, não paga nada de direito trabalhista e ainda tem de pagar para descartar. Então o que nos pedem muito é coibir estes atos ilícitos. Mas nossa perna é curta nisso ai.
>
> **S1:** O governo brasileiro e não sei se é só aqui, temos uma condição de uma legislação cada vez mais pesada, só que não tem fiscalização. Então tudo que se faz tudo que se coloca em lei não se consegue cobrar.
>
> **B1:** As fábricas de óleo lubrificante que em breve iniciarão suas atividades no Brasil, das quais somos os consultores, procurarão estados com maiores benefícios fiscais. O que percebemos é que quando instaladas, principalmente no interior destes estados, tem muito pouco de fiscalização ambiental. A princípio não há esta preocupação

Ao mesmo tempo em que os agentes reclamam da fiscalização ineficiente, argumentam que o excesso de leis é barreira importante a ser transposta. Os agentes apontam que há excesso de órgãos, procedimentos lentos e órgãos que pouco fazem em termos de auxílio, apesar da afirmação por parte do agente governamental de que os processos estão sendo revistos.

> **S1:** Não são muitas as reivindicações, agora nós temos muita legislação e isso dificulta. Detalhe: pior que a legislação é ter órgãos públicos que são lentos. Tem prefeitura, órgão estadual do meio ambiente, corpo de bombeiros, ANP e dentro dela várias superintendências e cada uma com sua cobrança.
>
> **O1:** Uma empresa de pequeno porte sofre muito, é Ibama, Cetesb, não sei o quê. Existem muitos órgãos fiscalizadores ao mesmo tempo. O que o Ibama faz por você? Nada.

> **G2:** Segundo pleito que nos trazem é referente a procedimentos do próprio órgão ambiental fiscalizador que precisam ser revistos. Eles estão sendo revistos.
>
> **G2:** Estamos colocando este custo para a indústria de nosso estado e os outros estados que têm indústria que vende aqui não querem arcar com este preço. É injusto. Prejuízo competitivo para quem está se esforçando para cumprir a lei. Não é uma forma correta de se fazer política pública. Por isso o ano que vem a principal meta é começar a criar restrições e exigências e penalidades para quem não cumpre a lei.

A dificuldade de se cumprir a legislação é apontada, mas os agentes observam que não há compreensão por parte do Estado nesse sentido, portanto, o rigor legal não diminuiu perante as empresas. Por outro lado, os agentes pedem ao mesmo Estado que fiscalize melhor, pois somente assim haverá mais justiça concorrencial. Contudo, percebe-se que o Estado não consegue elaborar melhores políticas públicas para poder atender esse tipo de reivindicação e, muitas vezes, não por problema de vontade, mas pela falta de capacitação técnica de seu pessoal.

> **O1:** É complicado, porque posso dizer a você que estes (órgãos públicos) apenas cobram e pouco fiscalizam.
>
> **S1:** Para multar o Estado é rápido. Para auxiliar o empresário ele não é. Não é que ele não quer ajudar. Ele não sabe o que fazer. Quando você vai até o Estado e diz 'aqui é assim'. Só que quando você chega nele, ele já multou você.
>
> **G2:** Estamos colocando este custo para a indústria de nosso estado e os outros estados que têm indústria que vende aqui não querem arcar com esse preço. É injusto. Prejuízo competitivo para quem está se esforçando para cumprir a lei. Não é uma forma correta de se fazer política pública. Por isso o ano que vem a principal meta é começar a criar restrições e exigências e penalidades para quem não cumpre a lei.
>
> **S1:** Só que o município não foi aparelhado como deveria e o pessoal não tem a capacitação. Só porque você faz engenharia química ou industrial você tem capacidade técnica para avaliar uma empresa ou empreendimento que mexe com óleo lubrificante, embalagem ou reciclagem?

Ainda neste quesito surgiu um ponto importante: se o excesso de órgãos e leis pode ocasionar conflito entre poderes. Um dos agentes afirmou positivamente, citando ser ocorrência entre município e estado. Já outro agente não entende dessa forma, mas vê uma interdependência entre as leis.

> **S1:** Pior. Existe conflito. Porque tem coisa que você precisa se enquadrar e não consegue se enquadrar. Por quê? Porque o que você está fazendo o município pede uma coisa e o estado outra

> **O1:** Discutível. Mas aparentemente não, pois cada uma regulamenta uma coisa. Eu pelo menos nunca peguei uma sobreposição... As leis dependem uma da outra. Sem licença do Ibama não se pode operar. Uma interliga a outra.

No entanto, se os agentes observam o despreparo do Estado e, talvez, conflito entre poderes, há elementos que limitam o seu papel prejudicando sua atuação na LR e, importante salientar, são de difícil controle. Os entrevistados colocam estas limitações: a necessidade de que o incremento da coleta seja acompanhado pelo incremento de consumo e de infraestrutura das rerrefinadoras; questões culturais que impossibilitam tecnologias relativamente simples de coleta, como também de cobranças de taxas de devolução; por último, falta de infraestrutura para absorver a coleta de resíduos em caso de campanhas oficiais nesse sentido.

> **S1:**...você não pode só aumentar a coleta e o rerrefino se não incrementar a parte de consumo. E também não implementar uma infraestrutura nas rerrefinadoras para que consigam receber de maneira apropriada este óleo e dar ao OLUC um processamento físico-químico apropriado.

> **G2:** Na Alemanha tem umas máquinas que pegam os refrigerantes, depois devolvem o casco, devolve uma moeda... uma máquina desta aqui em via pública os caras vão explodir com dinamite para pegar as moedas, entendeu? Assim, tem que ser adequada a nossa cultura e nosso modo de pensar. No Japão tem uma taxa que quando você leva eletroeletrônico para devolver você paga uma taxa. Aqui... imagina se ele tiver que pagar?

> **G2:** Se eu puser só nos trens da CPTM um cartazinho falando para entregar pilhas, no dia seguinte encherei vários contêineres de pilha. Se eu não tiver um sistema rápido para receber este volume, vai colapsar, vai gerar um problema para quem recebe e vai ficar tudo acumulado e a população vai desacreditar na própria ideia.

Além do papel pouco eficiente do Estado como fiscalizador, de sua falta de agilidade e de suas limitações, outra questão importante levantada foram os incentivos fiscais, pois podem ser ferramentas importantes no auxílio de superação dos desafios apresentados. No entanto, os agentes apontam a ausência destes, o que gera discrepâncias como, por exemplo, o fato de que o material reciclado seja mais caro que o virgem, cuja consequência primeira é o desinteresse ambiental. O que se infere nesse caso é que a recusa de ajustes é produto do temor de perda de receita por parte do órgão público arrecadador.

> **G2:** O primeiro é uma revisão da política tributária-fiscal do produto reciclado. O que é bastante justo e a gente tem insistido com a secretaria da fazenda, pois são eles que devem fazer isso. É um pedido justo e tem muitos casos onde existe até um incentivo

> negativo, ou seja, o material reciclado sai mais caro que o virgem. Esse é problema grave que deve ser corrigido.
>
> **O1:** Nenhum. Nem para as empresas de coleta. Talvez por isto que elas cobrem a coleta. Quem quiser sobreviver deve andar com as próprias pernas.
>
> **R1:** Para se ter uma ideia há gente vindo de Recife. O pessoal está fazendo a coleta lá e mandando o material moído e lavado para São Paulo... Antes era jogado no meio ambiente. Mas não tem incentivo.

Por último, o Estado é visto como pouco eficiente em gerir recursos, pois práticas em outros países preveem que no preço final dos produtos seja cobrada uma taxa ambiental para financiar o processo de LR, contudo, um agente, que é do próprio governo, não percebe esta ferramenta como ideal.

> **G2:** Na Europa, principalmente, estes sistemas funcionam com gerenciadoras unificadas que bancadas pelos fabricantes geralmente, via preço fazem todo processo... O que eu acho é que as condições brasileiras são muito diferentes das condições europeias. Não dá para simplesmente adotar as coisas aqui. Haja vista, por exemplo, o que aconteceu com a CPMF. A CPMF era uma taxa sob transações financeiras para gerar caixa para a saúde.

6.3 Categoria Perspectivas

Expostos os desafios mais importantes, os agentes admitem, contudo, que as perspectivas são positivas. Um primeiro ponto é a tecnologia e nas colocações a seguir do fabricante de óleo e do órgão de classe percebe-se que há evolução.

> **O1:** Os processos melhoraram, o óleo de rerrefino é muito bom, existe um aperfeiçoamento. Há vinte anos era pior, com certeza.
>
> **S1:** Nós temos as plantas de lubrificantes sendo reestruturadas ou uma boa parte delas, os processos sendo melhorados... Não há óleo bom ou ruim. O que há é saber onde utilizá-lo... E ai digo a você: qualquer resíduo gerado no processo de rerrefino pode ser reciclado ou reutilizado.
>
> **S1:** Temos termocraqueamento, desasfaltação, tem vários processos para sair do OLUC para o óleo básico. Neste caso não dá para desperdiçar até pelo potencial de crescimento tecnológico, seja acadêmico ou industrial como pesquisa aplicada. Ah, mas gera resíduo. Não. Gera quando não se segrega ou trata dele inadequadamente.

Além da percepção de melhora tecnológica, também há a percepção de evolução cultural, conforme observaram três agentes geradores de OLUC e embalagens:

> **C1:** Existe uma evolução. Os consumidores estão mais conscientes. Não que seja alta, mas existe alguma coisa.
>
> **M1**: Ah sim. Antes era pior. Tínhamos até conhecimento que jogavam o OLUC no esgoto.
>
> **P1**: Ai o ramo como um todo começou a produzir equipamentos ecologicamente melhores, desde tubulações, tanques com paredes duplas, recipientes que possam receber qualquer tipo de vazamento e não deixar passar para o solo. Antigamente os resíduos eram jogados na terra, o pessoal limpava os tanques e enterrava de volta. Não havia esta preocupação com o meio ambiente... Na verdade é uma evolução no mercado de 15 anos para cá.

Se há evolução tecnológica e cultural, perguntou-se aos agentes se a legislação vigente auxilia também na evolução dos processos de LR. É observado que esta trouxe resultados principalmente ao OLUC, que já dispõe de uma melhor estrutura de LR, produto de uma legislação mais antiga, comércio mais estabelecido e com perspectivas de incremento, contudo, ainda com necessidade de se evoluir regionalmente.

> **G1:** Dos óleos faz mais tempo de implantação, mas não cresceu regionalmente muito, mas tem potencial e tem valor agregado muito alto. O rerrefino tem um comércio importante. As embalagens é muito recente.
>
> **G1:** Bom, mas de uma forma geral o setor está bem organizado, a minha avaliação é que é uma boa proposta de LR.
>
> **G2:** O óleo, inclusive, já tem regulamentação própria pelo Conama há muito tempo. Então não há duvida.
>
> **S1:** Vai se incrementar? Vai, porque esta meta é estabelecida. Existe um GMP (Grupo de Monitoramento Permanente) que se reúne trimestralmente em Brasília que é para conversar sobre estas questões, mais voltada para o OLUC. Então com certeza o OLUC já é uma LR estruturada e tem valor agregado.

Da mesma forma que há percepção de que a legislação auxilia nas perspectivas do OLUC, a percepção em relação às embalagens é também positiva, no entanto, a evolução desta depende de mais ajustes. Mas é importante lembrar que a PNRS é muito recente, o que também é observado pelos agentes:

> **P3:** Não sei, mas esta exigência toda de meio ambiente (falava sobre a PNRS) é uma conscientização que começou a partir de 2000, 2001... não havia antes.
> **G1**: É uma proposta interessante, é uma cadeia bem feita, só que está em fase de implantação. E o acordo setorial foi assinado em dezembro de 2012 e na minha avaliação foi um processo interessante, porque nós discutimos com todos os envolvidos nos segmentos e até onde foi possível evoluir teve uma boa relação com o setor privado.

> **G2:** Uma lei demora anos. A PNRS ficou trinta anos para ser promulgada. Então é bom que estes detalhamentos tenham de ser ajustados gradualmente e que não será acertado na primeira vez. Conforme isso for sendo feito, terá que mudar... A PNRS é moderna e tem trabalho para os próximos anos porque temos de criar regras que esta demanda.

Um item importante na evolução da LR desses resíduos é o aumento do percentual de coleta que para o OLUC é a principal perspectiva. Já para as embalagens, além do aumento do percentual de coleta, inclui levar com mais consistência ao varejo a LR, ou seja, contemplar outros tipos de embalagem como, por exemplo, as metálicas, o ecodesign, a prevenção e a capacidade das embalagens ser maior que um litro.

> **S1:** É uma lei federal onde contempla a embalagem plástica de lubrificante, a metálica ainda não é contemplada, mas existe um programa sendo implementado aos poucos, mas sendo implementado.
>
> **G1**: Além disso, teria que fazer a LR além de postos e concessionárias também varejo e para outras embalagens de óleo lubrificante, pois se tem embalagens com mais de um litro, metálicas...Aumentar as metas, não só para as de óleo, mas para todas as embalagens e também não somente para postos de serviços e concessionárias, por exemplo o varejo...
>
> **G2:** Tem um monte de coisas lá que ninguém está falando. Por exemplo: todo mundo fala de coleta seletiva, reciclagem, LR...E a prevenção? E o ecodesign? A redução das embalagens?...Por que embalagem de um litro? Acho que isso com certeza vai ser ajustado conforme as empresas perceberem o custo.

Ainda dentro das perspectivas, o incentivo às soluções locais é uma ferramenta importante, pois em vários estados não há empresas que reciclem embalagens e custos de frete para levar embalagens a outros estados não compensam. Desta forma, os agentes observam que negócios locais devem ser incentivados, pois, caso contrário, a poluição por esses resíduos irá continuar.

> **R1:** Tem muitas cidades do interior de São Paulo e Minas que não têm coleta seletiva e está tudo indo para aterros. A ideia, qual é? Tentar fazer um trabalho de trazer este material para São Paulo. Aliás, ajudar a montar um ponto de coleta e prensagem, pois a garrafa faz muito volume. Um cliente nosso tem vinte mil garrafas, mas precisa prensar, pois o frete não vale a pena.
>
> **S1:** Eu não vou levar embalagem vazia do sul para sudeste, norte para o nordeste, nordeste para o sudeste. É inviável. Todo tipo de solução tem se ser regional...O OLUC ainda é viável. Não pense que de locais ermos vai retornar embalagem vazia. Ou se arruma soluções locais mesmo ou vai ficar lá poluindo.

Por último, foi perguntado aos agentes sobre a legislação em outros países, como poderiam servir como ferramenta auxiliar nos ajustes da legislação nacional e melhorar as perspectivas no gerenciamento do OLUC e embalagens. Os agentes entrevistados demonstram que existem, podem ser semelhantes, mas com modelos diferentes. No entanto, percebe-se que há falta de informação e um dos agentes ainda observa que a falta de trabalhos acadêmicos nesse quesito não permite maiores comparações.

> **G2:** Grande parte dos países já tem leis como essa. Estou falando da União Europeia, Estados Unidos, Austrália, Japão, Chile, México, Colômbia, Argentina... agora o grau de implementação varia muito. Os modelos variam bastante também. Faltam mais trabalhos acadêmicos que façam estas comparações e que mostrem em nossa realidade quais seriam os pró e contras de diferentes modelos.
>
> **G1**: Nesta cadeia especifica não tenho informação. Mas eu diria que não há algo específico, talvez você consiga maiores informações com os sindicatos, pois eles estudaram este modelo em outros países, mas eu creio que não seja muito diferente do modelo implantado no Brasil.

6.4 Discussão dos resultados

Seguindo os objetivos específicos das categorias são discutidos aqui os resultados, no entanto considerando estes juntamente com o que foi pesquisado no referencial teórico.

6.4.1 Categoria gestão

O primeiro aspecto importante na destinação do OLUC é que o rerrefino mostra-se como a prática mais adequada. Gândara (2000); Kalnes, Shonnard e Schuppel (2006); Udonne (2011) e os agentes entrevistados assim reconhecem e ainda apresentam as vantagens ao apontarem: menor utilização de petróleo, prevenção de problemas ambientais, geração de empregos, custo menores comparados ao óleo novo e melhora da competição no mercado de óleo lubrificante.

No entanto, outra destinação pode ser a queima, como por exemplo, em fornos de indústrias de cimento, mas essa prática é vista como não adequada. Kanokkantapong et al.(2009) observam que esta é uma opção que gera desperdício energético, como também foi observado pelo agente entrevistado, que ainda incluiu a colocação de que esse processo

agrega custos. Todavia, a incineração pode ser a única opção, situação não incomum, pois problemas causados pela contaminação fazem com que 35% a 40% do OLUC gerado estejam indisponíveis para reciclagem (HSU; LIU, 2012).

Mas há parcelas do OLUC não sendo recicladas ou queimadas e estão sendo, portanto, lançadas no meio ambiente (MANN, 2007; KANOKKANTAPONG et al., 2009). Os agentes entrevistados observam que estes lançamentos no meio ambiente podem ser no solo, rios, estar sendo usado no campo para pintura em cercas e mourões ou mesmo sendo usado como carrapaticida. No entanto, vale ressaltar que os agentes têm pouca certeza sobre estes lançamentos, como também o seu volume.

Já a destinação das embalagens apresenta um cenário diferente. As embalagens plásticas de óleo lubrificante fazem parte relevante dos resíduos que, provavelmente, estão sendo lançados no meio ambiente. Aguado, Serrano e San Miguel (2007) apontam que na Europa 61% deste material tem como destino os aterros sanitários. Pelas citações dos agentes entrevistados é possível inferir que o cenário em São Paulo seja semelhante, pois alguns destes que foram entrevistados afirmaram lançar suas embalagens em lixo comum e consequentemente terão os aterros como destino. Contudo, ao se analisar as entrevistas, percebe-se que o volume dessa ocorrência deve ter variação expressiva nas diferentes regiões.

No caso das legislações do OLUC e embalagens percebe-se que o grau de conhecimento é restrito, mas é ainda menor para as embalagens. No caso do OLUC, existe uma consciência maior, contudo, pode-se inferir que tal se deve em razão do maior tempo de vigência da legislação do CONAMA. Já para as embalagens, conforme avance o tempo de vigência da PNRS, é provável que se tenha um cenário semelhante ao OLUC. Cabe assinalar, contudo, que há muito para se avançar nesse quesito e que esforços significativos serão ainda necessários por parte dos agentes.

6.4.2 Categoria desafios

Primeiramente surgiram neste as responsabilidades dos agentes. Para o OLUC, a resolução do CONAMA (2005) estabelece que comerciantes, importadores, fabricantes e consumidores devem assumir responsabilidades por sua destinação. Para as embalagens,

pode-se dizer que a PNRS (2010) prevê papel semelhante destes agentes na sua destinação. Os agentes entrevistados mostram, no entanto, que esse ponto está distante de um consenso, principalmente em relação às embalagens que transmitem percepção apenas de geração de custos, ao contrário do OLUC.

Os custos no presente caso são produto da montagem de sistemas de LR. Para o OLUC, os agentes o armazenam para posterior coleta por uma empresa especializada que paga por este, apesar das observações de que estes valores são baixos. Para as embalagens, no entanto, apresenta-se menor vontade. Para estas, semelhantemente ao OLUC, é necessário armazenar para posterior coleta por empresa especializada, mas há duas diferenças importantes: a armazenagem ocupa espaços maiores, que custam caro, e a empresa coletora cobra o serviço.

O que se pode inferir, portanto, é que a maior ou menor motivação na LR do OLUC e embalagens é produto da possibilidade de ganho financeiro por parte dos agentes ou de não desejar arcar com custos adicionais. Já a presença de outros motivadores citados por Demajorovic, et al. (2012) e Guarnieri, et.al. (2005) como, por exemplo, diferenciação do serviço, conscientização dos consumidores e responsabilidade socioambiental não surgiram nas entrevistas.

Outro desafio é a resistência apontada pelos agentes contra o material reciclado. Para o OLUC, a resistência tem origem cultural, pois Tristão et al. (2005) apontam que o óleo rerrefinado tem propriedades melhores do que o óleo de primeiro refino, colocação corroborada pelos entrevistados, pois observaram que aquele material tem preço mais barato, permite menor uso do petróleo e é ferramenta importante na proteção do meio ambiente.

Quanto à resistência às embalagens recicladas é apontado que estas podem apresentar defeitos que não são aceitos pelos padrões de qualidade das empresas de óleo lubrificante. Nesse quesito há um apontamento importante do fabricante de embalagens novas, pois observou que o material reciclado pode conter impurezas as quais comprometem a qualidade das embalagens novas produzidas. Aguado, Serrano e San Miguel (2007); Panda, Singh e Mishra (2010) corroboram com o entrevistado, citando ainda que essas impurezas podem ser, muitas vezes, biológicas ou ainda, conforme Bordonalli e Mendes (2009), que o odor do óleo das embalagens pode não desaparecer, mesmo após lavadas.

Outra dificuldade apresentada na reciclagem de embalagens é que há práticas que podem inviabilizar totalmente o processo de reciclagem em razão da diferença dos tipos de plástico. Panda, Singh e Mishra (2010) e Joppert Junior (2008) observam que há dois tipos

desse material, ou seja, os termoplásticos e os termofixos. No entanto, se o objetivo for a reciclagem, somente os primeiros podem servir. Contudo, os agentes entrevistados observam que o transportador não é quem recicla e, portanto, há mistura desses diferentes plásticos. Dessa forma, se não houver a separação antes da reciclagem, todo o material produzido deste processo ficará inutilizado.

Ainda assim, há interesse pela reciclagem e o que o demonstra é a afirmação dos entrevistados sobre a escassez do material plástico passível de reciclagem. Interessante esse ponto, pois Aguado, Serrano e San Miguel (2007), Panda, Singh e Mishra (2010) observam que as alternativas gerenciais sobre a destinação de resíduos plásticos devem se adaptar localmente, conforme interesses ecológicos, custos e transporte. Dessa forma, pode-se inferir um aspecto positivo na LR do plástico, ou seja, que a escassez relatada já possa ser resultado dessa adaptação local citada pelos autores.

O aumento de interesse pelo plástico e soluções locais poderia ser uma oportunidade econômica para os catadores e também reduzir impactos ambientais, como também a Mansano e Oliveira (2012) apontaram e preconizado pela PNRS. No entanto, os agentes e a FIESP (2012) observaram que a coleta de embalagens não foi reivindicada por eles e citam duas razões: as embalagens contêm contaminante que oferecem riscos à saúde e também porque as cooperativas não se mostram estruturadas tecnicamente para esse trabalho.

Somados a esses problemas pode-se ainda acrescentar o que Slivnik, Falvo e Sato (2012) apontam, ou seja, que os catadores são agentes despreparados com problemas envolvendo álcool, drogas, e falta de vínculo familiar. Também, mesmo que estes se organizem em cooperativas, as autoras colocam que elas têm problemas sérios de gestão, o que faz que apenas uma minoria destas seja autossuficiente.

Ainda dentro desse quesito, poderia haver oportunidades com outras embalagens já que estas podem servir, depois de recicladas, como matéria-prima para fabricação de embalagens de óleo lubrificante. Todavia, os agentes entrevistados observaram que os catadores têm tido participação e renda cada vez menor nessa cadeia. Essa queda de participação é provavelmente produto do que Souza, Paula e Souza-Pinto (2012) ao citarem a participação do sucateiro como intermediário entre o catador e a indústria, pois esta última interessa-se somente por grandes volumes, condição que o sucateiro pode oferecer, ao contrário do catador.

Nos desafios, surgiu também o papel do Estado. Os agentes entrevistados apontaram que o Estado brasileiro fiscaliza pouco, têm problemas de despreparo técnico de pessoal, os órgãos são lentos e ainda apontam conflitos entre poderes. Pode-se inferir que Guerin (2008) e Giovanna et al. (2003), ao fazerem os estudos comparados das legislações na Austrália e Europa, corroboram tais colocações, pois mesmo em se tratando de outros países, esses apresentam problemas semelhantes como os apontados no Brasil.

No entanto, o Brasil poderia utilizar uma ferramenta importante, que são os incentivos fiscais, inclusive previstos na PNRS, como: servir para inclusão dos catadores na cadeia de embalagens (GARCIA, 2013), já que esses agentes não se fazem presente em outros países; permitir preços mais competitivos do material reciclado em relação ao novo e evitar a bitributação (FERREIRA, 2013); desestimular condutas que ocasionem a degradação ambiental (ISERHARDT, 2012). Contudo, os agentes entrevistados apontam que pouco é feito para esses estímulos sendo apontada, inclusive, a existência de incentivos negativos.

6.4.3 Categoria perspectivas

A evolução tecnológica é apontada pelos entrevistados como sendo um aspecto positivo, e no caso do OLUC apontaram: as condições eram piores anos atrás; os processos estão sendo melhorados; que há sempre oportunidade de novas pesquisas. Khelifi et al. (2006) corroboram o apontado, contudo, acrescentando a necessidade de adaptação local para a alternativa tecnológica escolhida.

A evolução tecnológica também é acompanhada por uma evolução cultural. Os agentes observam que o consumidor está mais consciente, apesar de ainda não ser alta, como também houve incremento nos processos de segurança envolvendo o OLUC e embalagens que podem diminuir de modo importante os riscos que envolvem esses resíduos, como os apontados por Fernandes (2012), Souza e Freitas (2003) e Joppert Junior (2008) de contaminação de solo, de recursos hídricos e também a diminuição da vida útil dos aterros.

Dentro das perspectivas, a legislação tem-se apresentado como ferramenta importante na melhora destas em relação à destinação do OLUC e embalagens. Para o OLUC, os entrevistados apontam a boa organização da LR, pois já possui valor agregado, como também boas possibilidades de incremento, no entanto, observam que há necessidade de evolução

regional na coleta. Canchumani (2013) corrobora o que foi apontando, observando ainda que o Brasil vem cumprindo suas metas de coleta como também cita que distâncias longas têm sido uma barreira importante na evolução regional de coleta.

No caso das embalagens, a legislação recente tem por primeira consequência a falta de informação, contudo, os agentes entrevistados observam que é uma boa proposta, com perspectivas positivas de evolução. Ao se analisarem as ações do Programa Jogue Limpo (2013) em termos de números, percebe-se uma evolução positiva, mas com muito a ser feito, principalmente em termos regionais, como também no envolvimento dos outros tipos de embalagens.

Para estas as perspectivas apontam que há muito a ser realizado, conforme observam os agentes entrevistados, ao citarem a necessidade de implantar sistemas de LR para embalagens acima de um litro e também para as metálicas. Fica mais evidenciada essa necessidade ao se verificar os números apresentados pelo CONAMA (2010) os quais apontam que há 10 milhões de baldes e bombonas (80 % são de plástico), 15 milhões de galões de 3 a 5 litros e 80 milhões para embalagens de meio litro que precisam ter destinação adequada.

Por último, as perspectivas de melhora podem vir a ser incrementadas na implantação das soluções locais que podem, inclusive, gerar negócios. Os agentes entrevistados observam uma necessidade maior para as embalagens ao afirmarem que há muitas cidades sem coleta seletiva, contudo, mesmo havendo esse trabalho, certamente as embalagens ainda seriam enviadas a aterros, pois não há locais de reciclagem, como também não seriam enviadas a outras cidades que dispusessem do serviço em razão de custos de frete. Aguado, Serrano e San Miguel (2007), Panda, Singh e Mishra (2010) corroboram esses problemas apresentados, principalmente ao citarem o transporte como fator crítico.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa realizada neste trabalho envolvendo o OLUC e embalagens viu-se reforçada com a obrigatoriedade imposta pela legislação para implantação de sistemas de LR para esses dois resíduos. Essa obrigatoriedade evidenciou os desafios que deveriam, e ainda devem, ser superados como também evidenciou os responsáveis pela implantação da LR. Assim, pode-se dizer que a legislação, além de ter um papel importante no quesito ambiental, tem um papel muito relevante para que se possa obter um melhor conhecimento da LR do OLUC e embalagens.

Avaliando-se os aspectos positivos e negativos a respeito da destinação adequada desses resíduos, é possível perceber que há avanços. Neste aspecto um importante avanço pôde ser percebido na cadeia de OLUC: os agentes envolvidos já têm ciência de que em suas operações este deve ser coletado e armazenado para posterior destino e reaproveitamento, e isto não é visto como um problema maior. Todavia, uma observação importante deve ser citada: eles fazem suas operações de coleta e armazenamento, mas pouco conhecem da legislação pertinente do tema.

Sabe-se que o OLUC deve ter destinação adequada e o rerrefino mostra-se como melhor caminho, mas que sua queima ainda é praticada na Europa (MANN, 2007). A razão desse tipo de procedimento deve-se ao fato de haver óleos não passíveis de reciclagem, (HSU; LIU, 2012), apesar da afirmação dos atores entrevistados de que todo óleo pode ser reciclado. No entanto, cabe observar que não há uma contradição. Ocorre é que há níveis de contaminação do OLUC os quais tornam o reaproveitamento inviável economicamente, mas que não existe uma barreira tecnológica inviabilizadora. Feita essa observação, pode-se inferir que esse problema não é somente europeu, mas que também deve ocorrer no Brasil.

Ainda há o OLUC cujo destino é desconhecido, que não é queimado e tampouco vai para as usinas rerrefinadoras, mas que, provavelmente, é lançado no meio ambiente (MANN, 2007; GIOVANNA et al., 2003). Os agentes entrevistados também afirmaram que há um volume de OLUC no Brasil, de cujo destino pouco se sabe, o que também foi apontado por Canchumani (2013). É possível que o lançamento desse resíduo no meio ambiente seja uma prática relativamente comum e também um problema de vários outros países.

O que foi apontado pode ser considerado um desafio importante, mas há outros também. Um deles é a responsabilidade de cada agente dentro da cadeia de LR e o ponto principal é saber quem arca com os custos. A percepção dos agentes é que a LR do OLUC e

das embalagens traz poucos benefícios e estes não conseguem enxergar alguns, tais como melhora da imagem corporativa, ganhos econômicos, prestar um serviço diferenciado, entre outros (ANDRADE; FERREIRA; SANTOS, 2009). Contudo, os problemas são bem percebidos e abrangem principalmente gerenciamento financeiro complexo, custos e precificação dificilmente calculáveis e negociação entre as partes bem difíceis. Neste quesito, é possível afirmar que esses problemas envolvem tanto o OLUC quanto as embalagens, contudo, para o OLUC há um valor agregado, que é a venda deste para empresas recicladoras. Já para as embalagens, ficam aparentes aos agentes apenas os custos.

Apesar dos custos da cadeia de LR das embalagens, já há muitos agentes que as armazenam para posterior coleta. Mas, cabe observar que ainda há muita desinformação e, dentre os problemas derivados desse fato e que podem ser apontados, dois se destacam: falta de conhecimento da PNRS e do potencial poluidor das embalagens.

Apesar da falta de conhecimento da PNRS, os agentes afirmam que, no que concerne às embalagens, esta é adequada e moderna. Ao se comparar a legislação de outros países com a brasileira o que se percebe é que não há uma solução única (XAVIER, 2006), mas é bem provável que o Brasil esteja compartilhando dos mesmos problemas de gerenciamento em relação a este tipo de resíduo.

Outro problema da LR do OLUC e embalagens é o tamanho territorial do Brasil. Primeiramente para as embalagens há avanços do Programa Jogue Limpo, mas deve-se considerar a necessidade de se encontrarem soluções locais para gerenciar esse resíduo, pois é de opinião dos atores que transportar embalagens vazias não é viável. Faz-se necessário, portanto, que haja empresas capacitadas para transportar, receber e tratar esse resíduo e desta forma assim garantir um destino adequado.

Semelhantemente ao caso das embalagens, soluções locais de LR para o OLUC se fazem necessárias, apesar de haver mais vantagens para este resíduo em termos econômicos. O exposto pelos agentes entrevistados demonstra que há necessidade de aumento das metas de coleta em todas as regiões do país, mas principalmente no Norte e Nordeste (CANCHUMANI, 2013). Os problemas dessas duas regiões é que em razão das grandes distâncias e da falta de usinas rerrefinadoras, há aumento de custos e riscos e este fato faz com que os agentes sintam-se pouco atraídos pela LR.

Dentro do escopo da PNRS, o papel dos catadores é importante, mas, para a cadeia específica das embalagens, esse papel é muito pequeno. Os agentes entrevistados afirmaram que estes para manusear esse resíduo têm de se preparar melhor, pois trata-se de um resíduo

tóxico e que também traz riscos de acidentes, como, por exemplo. incêndios e contaminação do solo.

Apesar desse problema, é possível que os catadores possam participar desta cadeia coletando embalagens que não sejam de óleo lubrificante, mas que sejam do mesmo tipo de plástico. Contudo, ao se entrevistarem os agentes, encontrou-se um cenário problemático já observado por Mansano e Oliveira (2012); Souza; Paula; Souza-Pinto (2012); Slivnik; Falvo; Sato (2012), ou seja, quase total falta de assistência, rendas muito pequenas, condições de trabalho muito difíceis e intermediários ficando com boa parte dos ganhos.

Seja qual for a origem do plástico para posterior reciclagem, reconhece-se que este ainda traz muitos problemas ambientais e mesmo a reciclagem tem-se mostrado um procedimento ainda não ideal. Viu-se que a LR das embalagens traz questões ainda difíceis de serem gerenciadas, tais como transporte até o local adequado, contaminação e lavagem (AGUADO; SERRANO; SAN MIGUEL, 2007; PANDA; SINGH; MISHRA, 2010).

Outro problema ainda se apresenta: o material reciclado usado como matéria-prima para novas embalagens faz com que estas apresentem problemas de qualidade, conforme foi apontado pelos agentes entrevistados e corroborado por Bordonalli e Mendes (2009). Cabe uma colocação a respeito do apresentado: se a prioridade é a reciclagem e, por consequência, o meio ambiente, e se a nova embalagem não oferece riscos maiores como, por exemplo, vazamentos, pode-se inferir que defeitos de difícil percepção poderiam ser aceitos. Importante lembrar que um dos agentes entrevistados já trabalha com material reciclado para fabricar embalagens.

Se a reciclagem é problemática, existe a possibilidade de incinerar o plástico e assim usá-lo como gerador de energia, tal como é praticado na Suíça, França e Dinamarca (AGUADO; SERRANO; SAN MIGUEL, 2007; PANDA; SINGH; MISHRA, 2010), devendo-se observar que essa prática não é permitida no Brasil. Contudo, nas entrevistas é citado que os municípios brasileiros pouco estão preparados para atender à PNRS nesse quesito, ou seja, que as embalagens plásticas não podem ter como destino os lixões (que estarão proibidos em 2014, conforme preconizado na PNRS), ou aterros sanitários. Dessa forma, tem-se um problema de difícil solução, ou seja, não se pode incinerar, mas os municípios não podem garantir a destinação adequada. Dentro desse cenário é possível afirmar que, ao menos em curto prazo, pouco irá mudar o que hoje se apresenta.

Um fato importante no mercado de reciclagem é a escassez do plástico que pode ser reciclado, como é o caso do plástico utilizado para as embalagens. Essa escassez significa que existem cada vez mais agentes interessados pelo material e esta pode ser uma boa

oportunidade para os municípios. Mas, para que essa oportunidade possa ser aproveitada faz-se necessário que os municípios incentivem programas de coleta e reciclagem.

O incentivo de programas é um dos desafios que se tem apresentado dentro da cadeia de LR. Um bom exemplo é a falta de incentivos fiscais, que é corroborado por Ferreira (2013) e pelos agentes entrevistados. No caso das embalagens fica evidenciada a bitributação e esta é uma reclamação recorrente. Apesar de o OLUC não surgir na questão dos incentivos, o rerrefino é uma ferramenta de preservação ambiental importante e adequada. Dessa forma, em ambas as cadeias, o incentivo poderia encorajar as empresas para agirem de acordo com princípios sustentáveis.

Dentro do contexto do poder público surgem outros desafios. Um deles é a fiscalização deficiente e neste caso é difícil discordar dos agentes entrevistados quando afirmam que esta deve ser muito mais efetiva. De qualquer modo, a eficiência da fiscalização é ferramenta muito importante para que haja concorrência mais leal, bem como para trazer segurança aos trabalhadores, formalizar o mercado, garantir a preservação ambiental e coibir atos ilícitos.

Na sequência dos desafios que envolvem o poder público está a lentidão do Estado, mas deve-se ressaltar que esse problema é tema recorrente não somente neste tema, mas permeia todas as atividades econômicas. Deve-se, no entanto, observar que a lentidão é muitas vezes produto da falta de preparo do Estado e não da dificuldade em si para liberar licenças e alvarás.

Os temas OLUC e embalagens, este talvez um pouco menos, apresentam dificuldades técnicas cuja superação demandará da parte do profissional do órgão público competente, conhecimentos específicos que este muitas vezes não tem. Dada a responsabilidade, inclusive criminal, que o profissional tem ao liberar alvarás e licenças, é de se esperar que este não o faça até que possa ter garantias que o tipo de negócio não venha a trazer prejuízos ambientais graves.

O conflito de poderes também se apresenta como desafio no escopo do poder público, o que de certa forma não surpreende, pois a necessidade das empresas se enquadrarem a leis federais, estaduais e municipais, órgãos fiscalizadores, secretarias, agências, entre outros aumentam esta possibilidade. Importante observar que esse problema não é somente no Brasil, pois no estudo de Guerin (2008) sobre a legislação australiana para o OLUC e de Xavier et al. (2006) para as embalagens, percebe-se que este é um desafio que ainda demandará bom tempo para que possa ser superado.

Apesar de o Estado trazer problemas para a LR nesta cadeia, houve acertos. O primeiro deles foi adotar na legislação como principal opção para o OLUC o rerrefino. Os agentes entrevistados, e corroborados por Gândara (2000), Kalnes; Shonnard; Schuppel (2006) e Udonne (2011), observaram que essa opção traz menor utilização do petróleo (para o Brasil é interessante), gera empregos, poupa recursos naturais, tem menor custo em relação ao óleo virgem e apresenta propriedades melhores de uso em relação ao óleo novo. Em segundo lugar, a PNRS trouxe para dentro da cadeia de LR todos os agentes envolvidos, e o acordo setorial para as embalagens é um bom exemplo. Como existe o fato deste ser muito recente e se comparado ao que já foi alcançado com o OLUC, é possível inferir que a evolução caminha para resultados cada vez melhores. Assim, é difícil imaginar que os avanços até aqui alcançados teriam sido possíveis sem o papel do Estado.

Somando-se a isso, existe uma percepção de evolução por parte dos agentes e uma delas refere-se à evolução tecnológica que trouxe resultados positivos para a indústria do rerrefino e cada vez mais possibilita sua independência (KHELIFI et al., 2006). No entanto, conforme observado pelos entrevistados, é necessário que haja incremento de consumo para que essa cadeia possa desenvolver-se de modo cada vez mais satisfatório. Ao se observarem as metas de coleta e do interesse crescente dos fabricantes de óleo lubrificante é de se esperar que se apresente uma sempre crescente melhora nesse quesito.

O resíduo do óleo lubrificante é o OLUC, mas este trouxe consigo outros resíduos e, entre eles, as embalagens. Não é tarefa simples separá-los estes, pois podem fazer parte da mesma cadeia de LR, mas ao mesmo tempo é necessário que se façam distinções. Sendo assim apontado, a seguir demonstra-se uma figura que tenta transmitir o que foi apresentado neste trabalho.

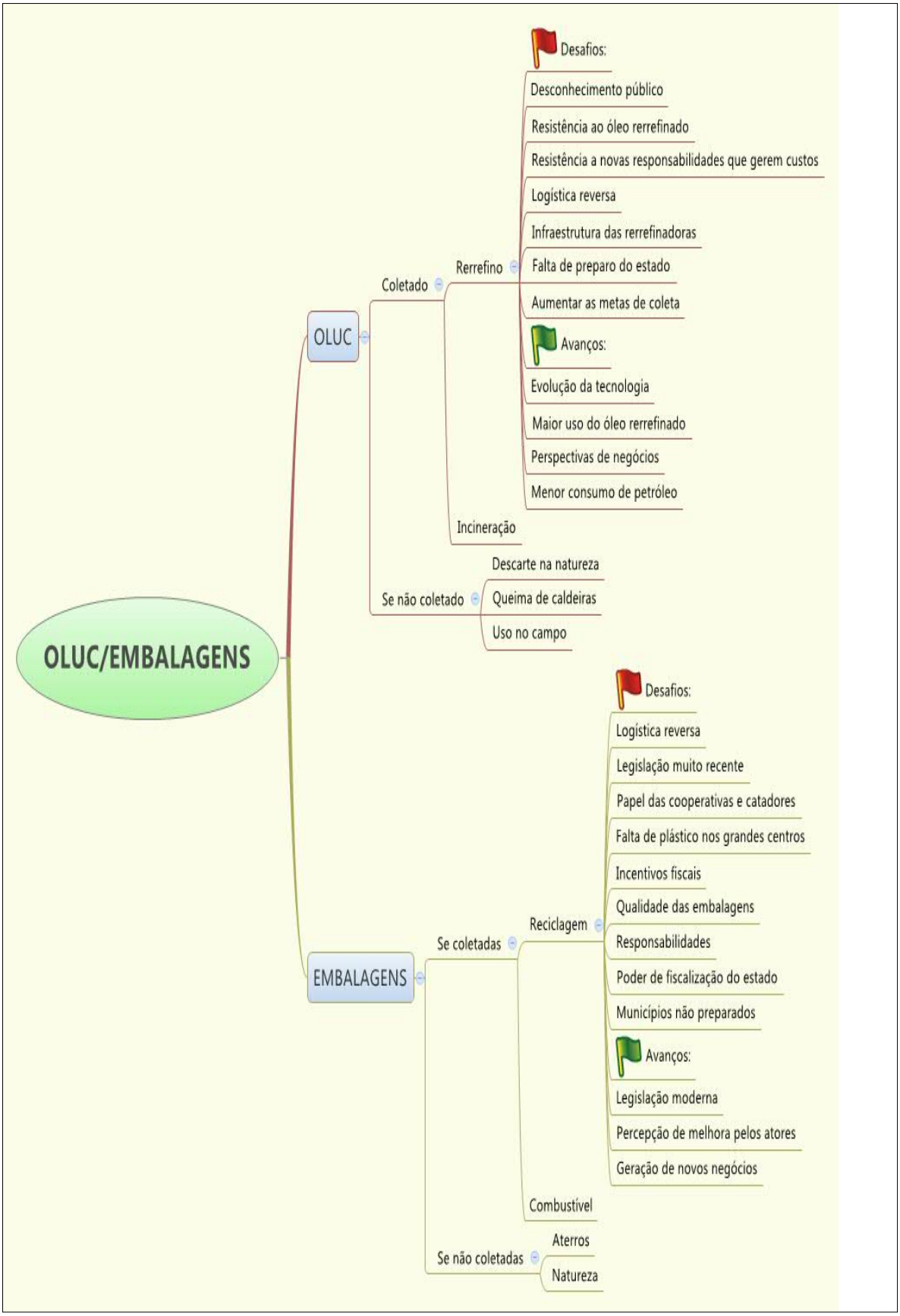

Figura 20 - Resumo destinação, desafios e avanços da LR do OLUC e embalagens.
Fonte: Autor

Finalmente, cabem ainda algumas colocações:

a) Necessidade de conscientização: para os agentes diretamente envolvidos na cadeia há diferentes níveis de conscientização que se diferencia conforme o resíduo. Do consumidor final, apesar de nenhum ter sido entrevistado formalmente neste trabalho, é perceptível o pouco conhecimento do assunto e, por consequência, pouca consciência a respeito de sua importância;
b) Equacionar os custos: há agentes que estão arcando com a maior parte destes. No entanto, isso deve ser logo ajustado, pois pode trazer desinteresse por parte daqueles que estão custeando a LR do OLUC e embalagens;
c) Educação ambiental: esta deve ser objeto de preocupação constante para todos os envolvidos;
d) Possibilidade de inovação: os óleos lubrificantes estão sempre evoluindo. Da mesma forma que evoluem, trazem necessidades de um acompanhamento tecnológico constante por parte das usinas rerrefinadoras, o que pode sempre ocasionar dificuldades. Contudo, é ao mesmo tempo oportunidade de se avançar neste quesito;
e) Do óleo lubrificante, ainda derivam outros resíduos, tais como filtros de óleo e estopas, que necessitam de outro tipo de tratamento.Também há as embalagens acima de um litro e as metálicas, que ainda não fazem parte do escopo do acordo setorial de LR, mas é de se supor que em breve estarão incluídas; e
f) Por último, cabe ainda observar que o tema tem muitas particularidades, derivadas do tamanho do território brasileiro. As diferenças regionais de infraestrutura, mão de obra, econômicas e educação afetam os resultados. No entanto, há a necessidade de que estas não sejam barreiras intransponíveis para que as metas sejam alcançadas e que avanços continuem acontecendo, pois poluição e contaminação apresentam reflexos em todas as regiões. O tema, como se observou, tem complexidades, necessita ser tratado de modo multidisciplinar e precisará ainda de muito esforço para que resultados mais satisfatórios sejam alcançados.

7.1 Limitações e contribuições do trabalho

A pesquisa levou em conta os agentes envolvidos no estado de São Paulo. Mesmo na possibilidade de se inferir que nos outros estados resultados semelhantes possam ocorrer, ainda assim particularidades regionais podem afetar de modo significativo tais resultados. Outros estados têm trabalhado com graus maiores ou menores em termos de exigências ambientais em comparação a São Paulo e as melhores práticas, ou não, na gestão do OLUC e embalagens serão resultado da profundidade dessas exigências.

Outra limitação foi o número relativamente restrito de entrevistas, pois estas se ressentiram do tempo do pesquisador, como também da pouca disponibilidade dos entrevistados. Por último, a incipiência no tema das embalagens tem como consequência a existência de poucos estudos no Brasil e mesmo no exterior, pois também neste caso apresentaram-se muitas dificuldades.

Ainda assim, acredita-se que este trabalho possa contribuir para a compreensão de um tema complexo, multidisciplinar e com múltiplos agentes tendo-se, portanto, um campo considerável para pesquisas, estudos e discussões mais profundas. O trabalho apresentando pretendeu também contribuir para um melhor entendimento sobre as expectativas dos agentes envolvidos no tema, pois o interesse destes irá permitir que o impacto ambiental do OLUC e embalagens seja o menor possível.

7.2 Recomendações para futuros estudos

O pouco conhecimento do impacto ambiental do OLUC e embalagens abrem boas oportunidades para continuidade de estudos no tema, como também de novas pesquisas que podem incluir: a incipiência da PNRS no tema, pois o acordo setorial das embalagens é muito recente; aprofundamento de estudos na atuação dos estados e municípios na gestão das embalagens, mas, principalmente nestes últimos, pois tem grande parte na responsabilidade na gestão deste resíduo; acompanhamento da evolução tecnológica dos óleos lubrificantes e em que grau continuam a favorecer a reciclagem; sistemas de acompanhamento para verificação de cumprimento de metas de coleta e reciclagem do OLUC e embalagens; a montagem de novos sistemas de LR; a LR das embalagens plásticas de óleo lubrificante acima de um litro e

também das embalagens não fabricadas desse material; a atuação dos outros países no tema, principalmente relativo às embalagens.

REFERÊNCIAS

ABREU, J. C. A.; ARMOND-DE-MELO, D. R.; LEOPOLDINO, C. B. Entre fluxos e contra fluxos: um estudo de caso sobre logística e sua aplicação na responsabilidade socioambiental. **Revista Eletrônica de Ciência Administrativa**, Campo Largo, v.10, n.1, maio 2011. Disponível em:<http://revistas.facecla.com.br/index.php/recadm/doi:10.5329/RECADM.2011100100>. Acesso em: 06 nov. 2012.

AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO. **Produção de Lubrificantes:** Mercado, regulamentação e recadastramento. 2011. Disponível em: <http://www.simepetro.com.br/wp-content/uploads/ANP-RUBENS-FREITAS.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2013.

AGUADO, J.;SERRANO, D. P.;SAN MIGUEL, G. European trends in the feedstock recycling of plastic wastes. **Global NEST Journal**, Mostoles, v.9, n.1, p.12-19, 2007. Disponível em: <http://www.gnest.org/journal/Vol9_No1/1219_SAN_MIGUEL_432_9-1.pdf>. Acesso em: 28 fev. 2013.

ANDRADE, E. M.; FERREIRA, A. C.; SANTOS, F. C. A. Tipologia de sistemas de logística reversa baseada nos processos de recuperação de valor: três casos empresariais. In: SIMPÓSIO DE ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO, LOGÍSTICA E OPERAÇÕES INTERNACIONAIS, 12., 2009, São Paulo. **Anais eletrônicos...** São Paulo: FGV-EAESP, 2009. Disponível em: <http://www.simpoi.fgvsp.br/arquivo/2009/artigos/E2009_T00375_PCN22925.pdf>. Acesso em: 29 maio 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SUPERMERCADOS. **Acordo setorial para a implantação de logística reversa de embalagens plásticas usadas de lubrificantes**. São Paulo: ABRAS, 2013. Disponível em: <http://www.abras.com.br/pdf/acordoembalagensoleo.pdf>. Acesso em: 24 abr. 2013.

AUSTRALIAN INSTITUTE OF PETROLEUM & OIL RECYCLES ASSOCIATION OF AUSTRALIA. **Environmental Code of Practice For the Manangement of Used Lubricating Oil.** Queensland:[ca.2013]. Disponível em: <http://www.bp.com/liveassets/bp_internet/australia/corporate_australia/STAGING/local_assets/downloads_pdfs/a/Aust_lubricants_waste_management_OilCode.pdf>.Acesso em: 13 jun. 2013.

AZEVEDO, J. B.; CARVALHO, L. H.; FONSECA, V. M. **Efeito da degradação em motor automotivo nas propriedades termogravimétricas de óleos lubrificantes minerais e sintéticos.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE P&D EM PETRÓLEO E GÁS, 3.,2005, Salvador. **Anais eletrônicos...** Salvador: IBPG, 2005. Disponível em: <http://www.portalabpg.org.br/PDPetro/3/trabalhos/IBP0224_05.pdf>. Acesso em: 24 jan. 2013.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos:** planejamento, organização e logística empresarial. Porto Alegre: Bookman, 2001.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo.** Lisboa: Edições 70, 1979.

BARREIRA, L. P.; PHILIPPI, A. J. A problemática dos resíduos de embalagens de agrotóxicos no Brasil. In: CONGRESSO INTERAMERICANO DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL, 23, 2002, Cancún. São Paulo: Ed. USP, 2002.

BARROS, E.V. de. A matriz energética mundial e a competitividade das nações: bases de uma nova geopolítica**. Revista Engevista**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 1, p. 47-56,jun. 2007. Disponível em: <www.uff.br/engevista/seer/index.php/engevista/article/view/183/86>. Acesso em: 09 jan. 2013.

BIDOIA, E.D.;MONTAGNOLLI, R.N.;LOPES, P.R.M. Microbial biodegradation potential of hycrocarbons evaluated by colorimetric technique: a case study. **Formatex,** Rio Claro, p.1277-1288, 2010. Disponível em: <http://www.formatex.info/microbiology2/1277-1288.pdf>. Acesso em: 05 jan. 2013.

BONI, V.; QUARESMA, S.J. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais. **Revista eletrônica dos Pós-Graduandos em Sociologia Política da UFSC**, Porto Alegre, v.2, n.01, p.68-80, jan./fev.2005. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>. Acesso em: 03 jun. 2013.

BORDONALLI, A. C.O; MENDES, C.G. da N. Reúso de água em indústria de reciclagem de plástico tipo PEAD. **Revista Eng. Sanit. Ambient**.,São Paulo, v.14, n.2, p.235-244, abr./jun. 2009. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/esa/v14n2/a11v14n2.pdf>. Acesso em: 27 fev. 2013.

BOUGHTON, B.; HORVATH, A. Environmental Assessment of Used Oil Management Methods. **Environmental Science & Technology**, USA, v.2,n.38,p. 353–358, 2004. Disponível em:<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/es034236p>. Acesso em: 20 fev.2013.

BRAGA JUNIOR, S. S.; COSTA, P. R.; MERLO, E. M. Logística reversa como alternativa de ganho para o varejo: um estudo de caso em um supermercado de médio porte. In: IX SIMPÓSIO DA ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO, LOGÍSTICA E OPERAÇÕES INTERNACIONAIS, p. 5-7., 2006, FGV-EAESP, São Paulo, **Anais eletrônicos...** São Paulo: SIMPOI,2006. Disponível em: <http://www.varejoresponsavel.com.br/painel/dbarquivos/dbanexos/1_logsticareversacomoalternativadeganhoparaovarejop.pdf>.Acesso em: 24 fev. 2014.

BRASIL. Presidência da República. Lei 7.802 de 11 de julho de 1989: Institui a Lei dos Agrotóxicos. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7802.htm>. Acesso em: 13 maio. 2014.

_____. Presidência da República. Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010: Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm>.Acesso em: 24 abr. 2013.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. **Grupo de Trabalho de Embalagens Usadas de Lubrificantes. Tema: Logística Reversa, documentação para transporte e dificuldades**. Brasília: CONAMA, 2010. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/reuniao/dir1235/ApresSUPPLY.pdf.>. Acesso em: 16 maio 2013.

_____. **Resolução CONAMA nº 362 de 23 de junho de 2005.** Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=466>. Acesso em: 14 nov. 2012.

CANCHUMANI, G.A.L. **Óleos lubrificantes usados:**um estudo de caso de avaliação de ciclo de vida do sistema de rerrefino no Brasil. Tese (Doutorado em Planejamento Energético) – COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <http://www.ppe.ufrj.br/ppe/production/tesis/canchumani.pdf>. Acesso em: 29 mai. 2013.

CHUEKE, G.V.; LIMA, M, C. Pesquisa Qualitativa: evolução e critérios. **Revista Espaço Acadêmico**, [S.l.], n.128, jan.2012. Disponível em: <http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/EspacoAcademico/article/viewFile/12974/8511>. Acesso em: 11 jul. 2013.

CPG - CORPORATE POLICY GROUP. **A critical review of the Used Oil Management Association (UOMA) Program Review.** Ontario, Canadá, 2005.Disponível em: <http://www.solidwastemag.com/posteddocuments/PDFs/2005/OctNov/UOMA%20Program%20Review%20critique.pdf>.Acesso em: 05 ago. 2013.

DEMAJOROVIC, J.et al. Logística reversa: como as empresas comunicam o descarte de baterias e celulares? **RAE**, São Paulo, v. 52, n. 2, p.165-178,mar./abr. 2012. Disponível em:<http://rae.fgv.br/sites/rae.fgv.br/files/artigos/10.1590_s003475902012000200004.pdf>. Acesso em: 7 maio. 2013.

DIAS, J.L. de M; QUAGLINO, M.A. **A questão do petróleo no Brasil:** uma história da Petrobrás. Rio de Janeiro: CPDOC: Petrobrás, 1993. Disponível em: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://www.bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/6731>. Acesso em: 09 jan. 2013.

DIAS, S.D. O desafio da gestão de resíduos sólidos urbanos. **RAE,** São Paulo, v.11, n. 1, jan./jun./ 2012. Disponível em: <http://rae.fgv.br/gv-executivo/vol11-num1-2012/desafio-gestao-residuos-solidos-urbanos>. Acesso em: 10 jan. 2013.

DOWLATSHAHI, S. Developing a Theory of Reverse Logistics. HW Bloch School of Business and Public Administration, **INTERFACES**,[S.l.], v.30, n3,p.143-155, mai./jun. 2000. Disponível em: <http://interfaces.journal.informs.org/content/30/3/143.full.pdf+html>. Acesso em: 11 nov. 2012.

FARIA, A. C. de; PEREIRA, R. da S. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, Lavras, v. 14, n. 1, p. 127-141, 2012. Disponível em: <http://revista.dae.ufla.br/index.php/ora/article/viewArticle/462>. Acesso em: 13 maio. 2014.

FERNANDES, J. C. **Armazenagem, recuperação e descarte de óleos lubrificantes.** Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Bauru, 2010. Disponível em: <http://wwwp.feb.unesp.br/jcandido/manutencao/Grupo_22.pdf>. Acesso em: 26 Nov. 2012.

FERNANDES, L. A.; GOMES, J. M. M. Relatórios de pesquisa nas Ciências Sociais... **ConTexto,** Porto Alegre, v. 3, n. 4, 1º semestre 2003. Disponível em: <http://seer.dev.ufrgs.br/index.php/ConTexto/article/view/11638/6840>.Acesso em: 27 fev.2014.

FERREIRA, R.M. **A desoneração fiscal do setor da reciclagem deixou de ser uma aspiração ideológica e política e se tornou um direito**. ABREPET – Associação Brasileira da Cadeia de Sustentabilidade Ambiental do PET, 2013. Disponível em: <http://www.abrepet.com.br/legislacao.html>. Acesso em: 22 mai. 2013.

FIESP - FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Perguntas frequentes sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)**. São Paulo: FIESP, 2012. Disponível em: <www.fiesp.com.br/arquivo-download/?id=10083>. Acesso em: 24 abr. 2013.

_____. **Reciclagem de embalagens plásticas usadas contendo óleo lubrificante**. São Paulo: FIESP, 2007. Disponível em: <http://www.fiesp.com.br/indices-pesquisas-e-publicacoes/reciclagem-de-embalagens-plasticas-usadas-contendo-oleos-lubrificantes-2007/>. Acesso em: 11 fev. 2014.

FRANCO, T.; DRUCK, G. Padrões de industrialização, riscos e meio ambiente. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**, Salvador, v.3, n.2, p.61-72, 1998.
Disponível em: <FRANCO, Tânia and DRUCK, Graça. Padrões de industrialização, riscos e meio ambiente. Ciênc. saúde coletiva [online]. 1998, vol.3, n.2, pp. 61-72. ISSN 1413-8123. http://dx.doi.org/10.1590/S1413-81231998000200006 >. Acesso em: 18 mar. 2013.

FREITAS, H. et al. O método de pesquisa survey. **Revista de Administração**, São Paulo, v.35, n.3, p. 105-112, jul./set. 2000. Disponível em: <http://www.unisc.br/portal/upload/com_arquivo/o_metodo_de_pesquisa_survey.pdf>Acesso em: 11 jul. 2013.

FREITAS, H.; CUNHA JR., M. V. M.; MOSCAROLA, J. Pelo resgate de alguns princípios da análise de conteúdo: aplicação prática qualitativa em marketing. In: ENANPAD, 20., 1996, Angra dos Reis, **Anais eletrônicos...** Angra dos Reis: ANPAD, 1996. Disponível em: <http://getts.paginas.ufsc.br/files/2012/07/10_7_t1.pdf>.Acesso em: 07 ago. 2013.

FRIAS, M.C. Política de resíduo sólido se ressente da falta de incentivo. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 28 mar.2013. Coluna Mercado Aberto. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/colunas/mercadoaberto/1253624-politica-de-residuo-solido-se-ressente-da-falta-de-incentivo.shtml>. Acesso em: 20 mai. 2013.

GÂNDARA, G.M.F. **Óleos lubrificantes minerais: uma análise das potencialidades de reutilizaçã***o*. 2000. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) – Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba, 2000. Disponível em: <http://www.unimep.br/phpg/bibdig/pdfs/docs/25052012_165835_gustavo_morini_ferreira_gandara.pdf>.Acesso em: 31.jan. 2013.

GARCIA, E. **Coleção de estudos sobre diretrizes para uma economia verde no Brasil.** Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável - FBDS, 2013. Disponível em: <http://fbds.org.br/fbds/IMG/pdf/doc-667.pdf>.Acesso em: 20 mai. 2013

GIOVANNA, F. D. et al. **Compendium of Used Oil Regeneration Technologies.** United Nations Industrial Development Organization and International Centre For Science and High Technology, Trieste: 2003. Disponível em: <http://www.unep.org/ietc/Portals/136/Publications/Waste%20Management/IETC%20Waste_Oils_Compendium-Full%20Doc-for%20web_Nov.2012.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2013.

GODOI, C. K.; BALSINI, C. P. V. A pesquisa qualitativa nos estudos organizacionais brasileiro: uma análise bibliométrica. In: GODOI, C.K.; BANDEIRA-DE-MELLO, R.; SILVA, A. B. da (Orgs.). **Pesquisa, estratégia e métodos**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2010. cap. 2, p. 53-87.

GUARNIERI, P. et al. Caracterização da logística reversa no ambiente empresarial em suas áreas de atuação; pós-venda e pós-consumo agregando valor econômico e legal. **Tecnologia&Humanismo**, [S.l.], v.19, p.120-131,2005. Disponivel em: <http://www.pg.utfpr.edu.br/ppgep/Ebook/ARTIGOS2005/Ebook%202006_artigo%2057.pdf>. Acesso em: 07 mai. 2013.

GUERIN, T. F. Environmental liability and life-cycle management of used lubricating oils. **Journal of Hazardous Materials**, Melbourne, n.160, p. 256–264, dez.2008. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030438940800410X#>.Acesso em: 09 abr. 2013.

GUERRA, T. G. A. et al. Aspectos legais e ambientais do descarte inadequado de óleos lubrificantes automotivos usados ou contaminados. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUCAO, 32., 2012, Bento Gonçalves, **Anais eletrônicos...** Bento Gonçalves: ENEGEP, 2012. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2012_TN_STP_165_961_19662.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2014.

HSU, Y-LUNG; LIU, CHUN-CHU. Evaluation and selection of regeneration of waste lubricating oil technology. **Environ Monit Assess**, Taipei, v.176, n (1-4), p.197–212, may, 2011. Disponível em: <Hsu, Yu-lung; Liu, Chun-chu. Environmental Monitoring and Assessment176. 1-4 (May 2011): 197-212. http://search.proquest.com/business/docview/860404179/abstract/13BED79CDAE27499D3B/5?accountid=14643>.Acesso em: 29 jan. 2013.

IEA - INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **Key World Energy Statistics.** Paris: IEA, 2012. Disponível em: <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/kwes.pdf>.Acesso em: 14 jan. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Manual de procedimentos para fiscalização das atividades relacionadas a óleos lubrificantes usados ou contaminados: Resolução Conama 362/2005/ Diqua**. Brasília: Ibama, 2008. Disponível em: <http://www.sindirrefino.org.br/upload/manuaisetreinamentos/00001457.pdf> Acesso em: 05 jan. 2013.

ISERHARDT, P.M. O incentivo fiscal empresarial como forma de proteção ao meio ambiente. **Revista Eletrônica do Curso de Direito da UFSM**, Santa Maria, v.7, n.2, 2012. Disponível em: <http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs2.2.2/index.php/revistadireito/article/view/7474/pdf#.UZpkrqJORYk>.Acesso em: 20 maio. 2013.

JIN, L. et al. Biodegradation of Lubricating Oil in Wastewater with ZoogZoeasp.**Pedosphere**. v. 16,n. 4, p.540-544, ago.2006. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1002016006600866#>.Acesso em: 07 fev. 2013.

JOPPERT JUNIOR, N. A **reciclagem das embalagens de óleos lubrificantes e a gestão ambiental**: um modelo a ser construído.2008 Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008. Disponível em:<http://www.bdtd.uerj.br/tde_arquivos/26/TDE-2009-05-29T063954Z-457/Publico/DissertacaoCompletaNey.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2013.

KALNES, T. N.; SHONNARD, D. R.; SCHUPPEL, A. LCA of a Spent Lube Oil Re-refining Process. In: EUROPEAN SYMPOSIUM ON COMPUTER AIDED PROCESS ENGINEERING AND INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON PROCESS SYSTEMS ENGINEERING , 16, 9.,2006, [S.l.], v.21, p.713-718,2006. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S157079460680129X>. Acesso em: 15 fev. 2013.

KANOKKANTAPONG, V. et al. Used lubricating oil management options based on life cycle thinking. **Resources, Conservation and Recycling**. Bangkok, v.53, n.5, p.294-299, 2009. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344909000032#>.Acesso em: 20 fev. 2012.

KHELIFI, O. et al. *Decision support tool for used oil regeneration technologies assessment and selection.* **Journal of Hazardous Materials,** [S.l.],v.137,n.1, p. 437-442, set.2006. Disponível em; <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304389406001713#>. Acesso em: 20 fev.2013.

LACERDA, L. Logística Reversa – uma Visão sobre os Conceitos Básicos e as Práticas Operacionais. **Centro de Estudos em Logística**, Rio de Janeiro, Coppead, UFRJ, 2002. Disponível em: <http://www.ecodesenvolvimento.org/biblioteca/artigos/logistica-reversa-uma-visao-sobre-os-conceitos>. Acesso em: 01 ago. 2013.

LAINE, J. Ciento e cincuenta años de combustíon de hidrocarburosfósiles: las alternativas emergentes. **Revista Ingeniería y Ciencia,** Caracas, v..5,n.10, p.11-31, dez. 2009. Disponível em:<http://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/ingciencia/article/view/53/51>.Acesso em: 10 jan. 2013.

LEA, C. W. European development of lubricants derived from renewable resources. **Industrial Lubrication and Tribology**, Stoke on Trent, v.54, n.6, p.268-274, 2002. Disponível em:<http://dx.doi.org/10.1108/00368790210445632>.Acesso em: 16 jan. 2013.

MANN, S. Ranking without valuing in the face of major uncertainty-The case of the promotion of biodegradable lubricants. **Journal of Environmental Management,** Ettenhausen, v.85, n.1, p.198-203, out.2007. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479706002647#>.Acesso em: 10 jan.2013.

MANSANO, J.; OLIVEIRA, A. C. Inclusão social e a política nacional de resíduos sólidos. **Revista Direito Público**, Londrina,v.7, n.2, p.17-40, mai./ago. 2012. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/direitopub/article/view/11093/11272>.Acesso em: 25 abr. 2013.

MAY, T. **Pesquisa social:** questões, métodos e processos. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

MIELNIK, O. O mercado do petróleo: oferta, refino e preço. **FGV Projetos**, Rio de Janeiro, Ano 5, n.15, abr. 2012. Disponível em: <http://fgvprojetos.fgv.br/sites/fgvprojetos.fgv.br/files/miolo_mielnik_final_view_19abr12.pdf>.Acesso em: 10 jan.2013.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Boletim Mensal de Energia.** Maio 2012. Disponível em:<http://www.mme.gov.br/mme/galerias/arquivos/publicacoes/boletins_de_energia/boletins_atuais/01_-_Boletim_Mensal_de_Energia_-_Atual.pdf>. Acesso em: 16 jan. 2013.

_____.**Matriz Energética Nacional, 2030**. Nov.2007a. Disponível em:<http://www.mme.gov.br/spe/galerias/arquivos/Publicacoes/matriz_energetica_nacional_2030/MatrizEnergeticaNacional2030.pdf>.Acesso em: 16 jan. 2013.

_____.**Portaria Interministerial nº 464, de 29 de agosto de 2007**. 2007b. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/mme/galerias/arquivos/legislacao/portaria_interminestral/Portaria_MME-MMA_n_464-2007.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2013.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA **Relatório do Ministério do Meio Ambiente para o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), conforme exigência do Artigo 9º da Resolução CONAMA Nº 362/2005 que trata de Óleos Lubrificantes Usados e/ou Contaminados (OLUCs), 2012 Ano Base 2011**. Disponível em:<http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/174D441A/RelatorioOLUC_362_CONAMA%202012_final.pdf>. Acesso em: 29 maio 2013.

_____.**Acordo setorial para a implantação de sistema de logística reversa de embalagens plásticas usadas de lubrificantes**. Disponível em: <http://www.abras.com.br/pdf/acordoembalagensoleo.pdf>. Acesso em: 24 abr. 2013.

_____.**Portaria interministerial.nº 59 de 17 de fevereiro de 2012.** Disponível em: <http://www.mme.gov.br/mme/galerias/arquivos/legislacao/portaria_interminestral/Portaria_MME-MMA_n_59-2012.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2012.

MORAES, R. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999. Disponível em: <http://cliente.argo.com.br/~mgos/analise_de_conteudo_moraes.html>. Acesso em: 06 ago. 2013.

NAGENDRAMMA, P; KAUL, S. Development of ecofriendly/biodegradable lubricants: An overview. **Renewable and Susteinable Energy Reviews**, Dehradun, v.16, n.1, p.764-774,jan.2011. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032111004527#>. Acesso em: 10 jan. 2013.

PANDA, A. K.; SINGH, R. K.; MISHRA, D. K. Thermolysis of waste plastics to liquid fuel. A suitable method for plastic waste management and manufacture of value added Products-A world prospective. **Renewable and Sustainable Energy Reviews,** Orissa, v.14, n.1, p.233-248, jan.2010. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032109001439#>.Acesso em: 28 fev. 2013.

PEREIRA, D. R. G. et al. Identificação dos procedimentos de logística reversa no gerenciamento dos resíduos associados à troca do óleo lubrificante automotivo na cidade de João Pessoa. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 28.,2008, Rio de Janeiro, **Anais eletrônicos...** Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_tn_sto_077_543_12237.pdf>.Acesso em:18 dez. 2012.

PEREIRA, M.C.G.; TEIXEIRA, M.A.C. A inclusão de catadores em programas de coleta seletiva: da agenda local à nacional**. Cad. EBAPE.BR**, Rio de Janeiro, v. 9, nº 3, artigo 10, Set./ 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cebape/v9n3/a11v9n3.pdf>. Acesso em: 24 fev. 2014.

PIRES, A.; MARTINHO, G.; CHANG, N. Solid waste management in European countries: A review of systems analysis techniques. J**ournal of Environmental Management**, Caparica, v.92.n.92, p.1033-1050, abr.2011.Disponívelem:<http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2010.11.024>.Acesso em: 04 abr. 2013.

PIRES, A.; MARTINHO, G. Waste lubricating oil management in Portugal: the experience of an extended producer responsability approach. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INDUSTRIAL AND HAZARDOUS WASTE MANAGEMENT,3., 2012, Creta**, Anais eletrônicos…** Creta,2012. Disponível em: <http://www.srcosmos.gr/srcosmos/showpub.aspx?aa=16421>.Acesso em: 08 abr. 2013.

PORTAL BRASIL**. Brasil vai investir R$ 200 milhões em reciclagem.** 2013. Disponível em:<http.//www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2013/07/brasil-investe-em-empreendimentos-de-catadores-de-materiais-recicláveis>. Acesso em 05 mar. 2014

.

PORTAL MARÍTIMO. Petróleo e Sustentabilidade: reciclagem de óleo lubrificante. 2011. Disponível em: < http://portalmaritimo.com/2011/09/03/petroleo-e-sustentabilidade-reciclagem-de-oleos-lubrificantes/>. Acesso em: 14 nov. 2012.

PRIMEIRO acordo setorial da Política Nacional de Resíduos Sólidos é assinado emBrasília. **Revista Meio Ambiente Industrial**, Brasília, 20 dez. 2012. Disponível em: <http://rmai.com.br/v4/Read/1429/primeiro-acordo-setorial-da-politica-nacional-de-residuos-solidos-e-assinado-em-brasilia.aspx>. Acesso em: 08 maio 2013.

PROGRAMA JOGUE LIMPO. **Como funciona o programa?** 2013. Disponível em: <http//www.Programajoguelimpo.com.br/index.php/oprograma. Acesso em: 15 mai. 2013.

QUINTERO PEREZ, H.I. **Produção de biolubrificante para usos especiais**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=000473883>.Acesso em: 24 jan. 2013.

RAMADAN, K.M.A. et al. Biodegradation of used lubricating and diesel oils by a new yeast Candida viswanathi KA-2011.**African Journal of Biotechnology**, Cairo,v.11, n.77, p.14166-14174, Set.2012. Disponível em: <http://www.academicjournals.org/ajb/PDF/pdf2012/25Sept/Ramadan%20et%20al.pd>. Acesso em: 15 dez. 2012.

RIBEIRO, H.; BESEN, G.R. panorama da coleta seletiva no Brasil: desafios e perspectivas a partir de três estudos de caso. **Interface EHS - Revista de Gestão Integrada em Saúde, Trabalho e Meio Ambiente.** v.2, n.4, ago. 2007. Disponível em: <http://www.revistas.sp.senac.br/index.php/ITF/article/view/138>.Acesso em: 24 fev. 2014.

ROGERS, D.S.; TIBBEN-LEMBKE, R.S. Going Backwards: Reverse Logistics Trendsand Practices. **Reverse Logistics Executive Council.** University of Nevada. Center for Logistics Management, Reno, 1998. Disponível em: <http://www.rlec.org/reverse.pdf>. Acesso em: 29 maio. 2013.

RUDIO, F.V. **Introdução ao projeto de pesquisa científica**. 31.ed. Petrópolis: Vozes, 2003.

SÁ-SILVA, J. R.; ALMEIDA, C.D.; GUINDANI, J.F. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. **Revista Brasileira de História & Ciências Sociais.** [S.l.], ano 1, n.1, jul.2009. Disponível em: <http://portaldoaluno.webaula.com.br/Biblioteca/Acervo/Basico/O01655/Biblioteca_104444/pesquisa%20documental.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2013.

SANTOS, J.C.O.; ALMEIDA, R.A.; CARVALHO, W.M.N.C. Estudo da estabilidade térmica e oxidativa do óleo lubrificante recuperado usando o Propan-2-ol. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA, 52.,2012, Recife, **Anais eletrônicos...** Recife: CBQ, 2012. Disponível em: <http://www.abq.org.br/cbq/2012/trabalhos/13/1424-12863.html>.Acesso em: 24 jan. 2013.

SEVERINO, J.A. **Metodologia do trabalho científico**. 21.ed. São Paulo: Cortez, 2000.

SILVEIRA E.L.C, et al. Determinação de contaminantes em óleos lubrificantes usados e em esgotos contaminados por esses lubrificantes. **Revista Quim. Nova,** Teresina, v.29, n.6, p.1193-1197,2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/qn/v29n6/08.pdf> Acesso em: 28 dez. 2012.

SILVEIRA, D.T.; CÓRDOVA, F.P.A Pesquisa Científica. In: GERHARDT, T.E.; SILVEIRA, D.T. (Org.). **Métodos de Pesquisa**. 1.ed., Porto Alegre: Ed. UFGRS, 2009. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>.Acesso em 03 jun. 2013.

SIMEPETRO. **Publicação do Sindicato Interestadual das Indústrias Misturadoras, Envasilhadoras de Produtos Derivados de Petróleo,** 22.ed.São Paulo: SIMEPETRO, abr.2012. Disponível em: <http://www.simepetro.com.br/wp-content/uploads/ed-22.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2012.

SINDICOM. Logística Reversa de Embalagens Plásticas de Lubrificantes. Programa Jogue Limpo. In: CONGRESSO NACIONAL SIMEPETRO SÃO PAULO, 4.,2011, São Paulo, **Anais eletrônicos...** São Paulo, 2011. Disponível em: <http://www.simepetro.com.br/wp-content/uploads/SINDICOM1.pdf>. Acesso em: 16 maio.2013.

SINDILUB PRESS. **Órgão de divulgação do Sindicato Interestadual do Comércio de Lubrificantes.** São Paulo: SINDILUB, jan/fev, 2012a. Disponível em: <http://www.sindilub.org.br/downloads/2012_Jan-Fev.pdf>.Acesso em: 20 maio 2013.

_____. **Órgão de divulgação do Sindicato Interestadual do Comércio de Lubrificantes.** São Paulo: SINDILUB, mar/abr, 2012b.

_____. **Órgão de divulgação do Sindicato Interestadual do Comércio de Lubrificantes.** São Paulo: SINDILUB, maio/jun, 2013.

SINDIRREFINO. **Sindicato Nacional da Indústria do Rerrefino de Óleos Minerais.** 2012. Disponível em: < http://www.sindirrefino.org.br/rerrefino/produtos> Acesso em: 14 nov. 2012.

SLIVNIK, A.;FALVO, J.F.;SATO, N.K. Cooperativas de manejo de resíduos sólidos urbanos: apontamentos para uma política de geração de trabalho e renda. **Revista ABET**, [S.l.],v.11, n.1, jan./jun. 2012. Disponível em: <http://www.okara.ufpb.br/ojs/index.php/abet/article/view/15594/8908>. Acesso em: 25 abr. 2013.

SOARES, C.L.; OLIVEIRA, J.A.; TEMOTEO, M.C. Elevação da capacidade de gargalos; logística reversa na cadeia de rerrefino do óleo lubrificante usado.. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E PROPRIEDADE INTELECTUAL: DESAFIOS DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO NA CONSOLIDAÇÃO DO BRASIL NO CENÁRIO ECONÔMICO MUNDIAL, 31., 2011, Belo Horizonte., **Anais eletrônicos...** Belo Horizonte: 2011. Disponível em:<http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011_TN_STO_143_904_17998.pdfl>. Acesso em: 28 dez. 2012.

SOUZA, C.V. de; FREITAS, C.M. de. Análise de causas de acidentes e ocorrências anormais, relacionados ao trabalho, em uma refinaria de petróleo, Rio de Janeiro. **Caderno Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.19, n.5, p.1293-1303, set./out. 2003. Disponível em:<http://www.scielo.br/pdf/csp/v19n5/17802.pdf>. Acesso em: 09 ago. 2013.

SOUZA, M. T. S. de; PAULA, M. B de.; SOUZA-PINTO, H. Papel das cooperativas de reciclagem no canais reversos pós-consumo. **RAE,** São Paulo, v.2, n.2, p.246-262, mar./abr.2012. Disponível em: <http://rae.fgv.br/rae/vol52-num2-2012/papel-cooperativas-reciclagem-nos-canais-reversos-pos-consumo>. Acesso em: 02 maio. 2013.

TRISTÃO, J. A. M. et al. Gestão Ambiental de Resíduos de Óleos Lubrificantes; o Processo de Rerrefino**.** In: EnANPAD, 29., 2005, Brasília, **Anais eletrônicos...** Brasília: ANPAD, set.2005. Disponível em: <http://www.anpad.org.br/evento.php?acao=trabalho&cod_edicao_subsecao=30&cod_evento_edicao=9&cod_edicao_trabalho=158>.Acesso em 18 dez. 2012.

UDONNE J. D.A comparative study of recycling of used lubrication Oils using distillation, acid and activated charcoal with clay methods. **Journal of Petroleum and Gas Engineering**, Lagos, v.2, n.2, p.12-19, fev.2011. Disponível em: <http://www.academicjournals.org/jpge/PDF/Pdf2011/February/Udonne.pdf>.Acesso em: 15 dez. 2012.

U.S. ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION. **International Energy Outlook**. USA: EIA, 2011. Disponível em: <http://www.eia.gov/forecasts/ieo/world.cfm>.Acesso em: 16 jan. 2013.

VOSS, B. de L. et al. Evidenciação Ambiental dos Resíduos Sólidos de Companhias Abertas no Brasil Potencialmente Poluidoras. **Revista Contabilidade Financeira**, São Paulo, v.24., n.62, p.125-141, maio 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rcf/v24n62/04.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2014.

XAVIER, L.H.et al. Legislação ambiental sobre destinação de resíduos sólidos: o caso das embalagens plásticas pós-consumo. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 20., 2006, Bauru, **Anais...**Bauru: SIMPEP,2006. Disponível em: <http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/689.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2013.