



Revista de Gestão Ambiental e
Sustentabilidade

E-ISSN: 2316-9834

revistageas@uninove.br

Universidade Nove de Julho
Brasil

Demajorovic, Jacques; Sencovici, Luis Alfredo
ENTRAVES E PERSPECTIVAS PARA A LOGÍSTICA REVERSA DO ÓLEO
LUBRIFICANTE E SUAS EMBALAGENS
Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade, vol. 4, núm. 2, mayo-agosto, 2015, pp.
83-101
Universidade Nove de Julho
São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=471647051006>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto



ENTRAVES E PERSPECTIVAS PARA A LOGÍSTICA REVERSA DO ÓLEO LUBRIFICANTE E SUAS EMBALAGENS

Recebido: 03/02/2015

Aprovado: 19/03/2015

¹Jacques Demajorovic
²Luis Alfredo Sencovici

RESUMO

Este artigo tem como objetivo discutir os principais desafios e perspectivas para a implantação da logística reversa do óleo lubrificante e suas embalagens. A metodologia privilegia a realização de entrevistas em profundidade com representantes das cadeias desses dois produtos e os resultados mostram que o avanço tecnológico permite hoje a geração de um óleo rerrefinado com propriedades superiores ao óleo virgem, representando ganhos econômicos e socioambientais, sendo possível observar também avanços em relação às embalagens. No entanto, questões como conflitos na cadeia reversa em relação à distribuição dos custos da coleta, a falta de soluções regionais para as atividades de reciclagem, a precária fiscalização, a ausência de incentivos tributários e o baixo interesse de fabricantes em modificar seus produtos e processos privilegiando a prevenção, desafiam a ampliação da atividade da logística reversa em larga escala no país.

Palavras-chave: Logística reversa, óleos lubrificantes, embalagens, reciclagem

¹ Doutor pela Universidade de São Paulo – USP, Brasil
Professor pela Fundação Educacional Inaciana Padre Sabóia de Medeiros, Reitoria do Centro Universitário da FEI, Brasil
E-mail: jacquesd@fei.edu.br

² Mestre pela Fundação Educacional Inaciana Padre Sabóia de Medeiros, Reitoria do Centro Universitário da FEI, Brasil
Administrador de Empresas pela Center Group International
E-mail: alfredosenco@uol.com.br



BARRIERS AND PROSPECTS FOR REVERSE LOGISTICS AS REGARDS OIL LUBE AND ITS PACKAGING

ABSTRACT

This article aims to discuss the main challenges and prospects for the implementation of reverse logistics to lube oil and its packaging. The methodology focuses on conducting in-depth interviews with representatives of these products' chains, and the results show that technological advances now allow for the generation of re-refined oil with better economic and environmental features than crude oil, and there have been noticeable advances as to packaging too. However, issues such

as conflicts in the reverse chain as to the distribution costs of collection, lack of regional solutions to recycling activities, poor supervision, lack of tax incentives and manufacturers' low interest in modify their products and processes emphasis on prevention challenge the expansion of large-scale reverse logistics activity in the country.

Keywords: reverse logistics, lubricants, packaging, recycling

BARRERAS Y PERSPECTIVAS DE LA LOGÍSTICA INVERSA DE ACEITE LUBRICANTE Y ENVASADO

RESUMEN

Este artículo tiene como objetivo discutir los principales desafíos y las perspectivas para la implementación de la logística inversa de aceite lubricante y el embalaje. La metodología se centra en la realización de entrevistas en profundidad con representante de las cadenas de estos dos productos y los resultados muestran que el avance tecnológico permite ahora la generación de un aceite re-refinado con propiedades superiores al petróleo crudo, representando ganancias económicas, sociales y ambientales, y también se puede observar avances en relación con el embalaje. Sin embargo,

cuestiones como los conflictos en la cadena inversa en relación con la distribución de los gastos de recaudación, la falta de soluciones regionales a las actividades de reciclaje, una supervisión deficiente, la falta de incentivos fiscales y de bajo interés de los fabricantes en modificar sus productos y procesos privilegiando la prevención, el desafío de la expansión de la actividad logística inversa a gran escala en el país.

Palabras-clave: logística inversa, lubricantes, envases, el reciclado



1 INTRODUÇÃO

O óleo lubrificante e suas embalagens são um grande desafio do ponto de vista socioambiental. Quando descartados de forma incorreta podem impactar a qualidade do solo e das águas superficiais e subterrâneas. Já quando queimado pode poluir o ar com substâncias tóxicas (Silveira, Caland, Moura & Moura, 2006). Contudo, há tecnologias disponíveis para reaproveitamento destes dois resíduos após seu consumo, mas para tal há necessidade de implantação de sistemas de coleta do material para sua reutilização e destinação adequada (Dias, 2012; Voss, Pfitscher, Rosa & Ribeiro, 2013).

Em muitos países, a Responsabilidade Expandida do Produtor - REP tem sido uma das principais estratégias adotadas para que estes objetivos sejam alcançados, incluindo a logística reversa. Esta política amplia a responsabilidade do produtor para a fase de pós-consumo e durante todo seu ciclo de vida. Walls (2006) sustenta que os países que conseguiram maiores avanços neste campo adotaram, além da responsabilização do produtor, alguma modalidade de incentivo econômico e financeiro. No caso brasileiro há duas legislações específicas que obrigam os principais agentes envolvidos tais como fabricantes, varejistas, importadores, comerciantes, consumidores e também o poder público a se responsabilizarem por atividades que viabilizem a coleta e, se possível, o reaproveitamento destes resíduos. Para o óleo lubrificante usado, denominado por abreviatura como OLUC, há a Resolução 362/2005 do CONAMA. Já para as embalagens a legislação é bem recente e esta foi incluída no escopo da Política Nacional dos Resíduos Sólidos - PNRS, aprovada em 2010.

Apesar de haver avanços, observa-se que até o momento ainda existe um volume considerável do OLUC e embalagens que não estão sendo coletados. Dados do Sindicato Nacional de Empresas Distribuidoras de Combustíveis e de Lubrificantes [SINDICOM] (2011) informam que menos 36% do OLUC e cerca de 20% das embalagens são coletados. Trata-se de valores muito abaixo dos valores alcançados por países Canadá e Inglaterra, nos quais cerca de 75% do OLUC e 50% das embalagens são coletadas (Walls, 2006).

A necessidade de entender melhor os desafios enfrentados no cenário brasileiro se justifica por duas razões. Primeiro pela carência de estudos publicados referentes a esta temática no país. Em segundo, o Brasil apresenta um crescimento significativo do mercado de óleos lubrificantes nos últimos anos. A taxa de crescimento deste mercado apresentou uma média

de 2,6% ao ano entre 2002 e 2012, com perspectivas de crescer 2,8% entre 2012 e 2022 (Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social [BNDES], 2014).

Neste contexto, o presente trabalho tem por objetivo identificar e discutir os principais desafios e perspectivas para a implantação da LR para o OLUC e embalagens. Os procedimentos metodológicos privilegiam as entrevistas em profundidade com diferentes representantes da cadeia reversa de óleo lubrificante e suas embalagens, incluindo fabricantes, recicladores, postos de gasolina, empresas consumidoras, sindicatos patronais e cooperativas de catadores, além de representantes do setor público.

2 PROCESSOS DE TRATAMENTO E RECICLAGEM DO ÓLEO LUBRIFICANTE USADO (OLUC) E SUAS EMBALAGENS.

O OLUC decorre da atividade de substituição de óleo lubrificante. Em sua composição encontram-se contaminantes como poeira, combustível, água e metais tais como zinco, ferro, chumbo, níquel e cobre que apresentam grande potencial de impactos ambientais quando não gerenciados adequadamente. Como exemplo, destaca-se que um litro de óleo é suficiente para contaminar um milhão de litros de água 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).

Uma das técnicas mais utilizadas em diversos países, incluindo o Brasil, tem sido a expansão de atividades de rerrefino, pois além de ser preventivo apresenta impactos econômicos positivos (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis [IBAMA], 2008; Khelifi, Giovanna, Vranes, Lodolo & Miertus, 2006).

O processo de rerrefino consiste basicamente na remoção de contaminantes que compõe o OLUC, incluindo metais pesados, água, poeira e materiais particulados, possibilitando obter novos óleos lubrificantes básicos prontos para nova utilização (Boughton & Horvath, 2004; Sindicato Nacional da Indústria do Rerrefino de Óleos Minerais [SINDIRREFINO], 2012). O rerrefino tem como vantagens propiciar menor consumo de petróleo, ser reutilizado diversas vezes e, além disso, apresenta propriedades melhores do que o óleo de primeiro refino, cuja característica de oxidação é maior em comparação ao óleo rerrefinado (Gândara, 2000; Kalnes, Shonnard, & Schuppel, 2006; Tristão, Sousa, & Tristão, 2005; Udonne, 2011).



Contudo, nem todo OLUC pode ser rerrefinado, pois este processo depende da qualidade deste resíduo quando recebido. Hsu e Liu (2011) observam que níveis altos de poluição e/ou muito baixos de viscosidade tornam o processo de reciclagem inviável economicamente. Para os autores 60% a 65% ficam disponíveis para reciclagem e o restante, conforme Mann (2007), vai para queima em indústrias de cimento ou é lançado de alguma forma no meio ambiente.

No caso das embalagens de óleo lubrificante, estas devem ser tratadas dentro do escopo da reciclagem do plástico. Os plásticos podem ser classificados como termoplásticos ou termofixos e que os diferencia é que os primeiros podem ser remoldados, ou seja, reciclados, enquanto os termofixos não tem esta propriedade (Joppert, 2008; Panda, Singh, & Mishra, 2010).

As alternativas de destinação deste resíduo podem ser a incineração ou a reciclagem. A primeira é uma opção para a indústria do cimento como produção de energia devido ao valor calorífico que consegue atingir comparado a outros tipos de combustíveis (Aguado, Serrano & San Miguel, 2007). Esta alternativa gera, no entanto, a emissão de gases tóxicos. Já a reciclagem é um processo mecânico em que o plástico, ao atingir sua temperatura de derretimento, pode ser novamente moldado com suas propriedades originais preservadas. Nesta alternativa, há desafios para a realização desta atividade devido à contaminação das embalagens com outros resíduos, muitas vezes biológicos, que leva a dificuldades operacionais na separação destas. Também a lavagem das embalagens para remoção de resíduos e rótulos geram efluentes que podem contaminar esgotos, águas subterrâneas e superficiais (Aguado, Serrano & San Miguel, 2007; Panda, Singh & Mishra, 2010). Além dos desafios tecnológicos discutidos para o reaproveitamento de OLUC e suas embalagens, outro problema está em garantir a coleta dos resíduos pós-consumo em toda a cadeia produtiva, ou seja, implementar um sistema de logística reversa. Em muitos países a legislação avançou de forma a responsabilizar os produtores no gerenciamento deste processo.

2.1 RESPONSABILIDADE EXPANDIDA DO PRODUTOR NO CONTEXTO INTERNACIONAL

A responsabilidade expandida do produtor (REP) surgiu pela primeira vez na Suécia, mas se tornou mais amplamente conhecida com a legislação sobre embalagens alemã, obrigando aos produtores a aceitar seus produtos pós-consumo e se responsabilizar por sua destinação (Lindhqvist, 2000; Walls, 2006). A Organisation for Economic

Co-operation and Development [OECD] (2005) define a REP como uma abordagem para a criação de políticas ambientais na qual a responsabilidade de um fabricante pela produção de um bem, é estendida até a fase pós-consumo do ciclo de vida deste produto. A abordagem, no entanto, não se restringe a responsabilizar parcial ou integralmente os fabricantes pelo tratamento e disposição final dos resíduos pós-consumo, busca-se também incentivar a inclusão de considerações ambientais no desenvolvimento de produtos de forma a minimizar seus impactos em todo o seu ciclo de vida (Atasu, Wassenhove & Sarvary, 2009). No entanto, até o momento, a relação entre REP e desenvolvimento de produtos permanece como uma incógnita (Atasu & Wassenhove, 2012; Wagner, 2009; Walls, 2006). Dessa forma, Calcot e Walls (2005) sustentam que a legislação deve prever incentivos para que seus objetivos possam ser efetivamente alcançados. A seguir apresentam-se alguns dos instrumentos públicos mais comuns encontrados no ambiente da REP no cenário internacional.

O modelo de retorno como metas de reciclagem é o mais comum. Neste modelo, fabricantes e comerciantes devem se responsabilizar pela coleta e destinação dos resíduos com a obrigação de alcançar as metas de coleta estabelecidas pela legislação. Isto pode ser feito individualmente ou por meio de uma Organização de Responsabilidade do Produtor (ORP), a quem cabe implantar e coordenar as tarefas de coleta e destinação. Devido à complexidade de que individualmente os produtores alcancem as metas estabelecidas, esta segunda alternativa tem sido fundamental para avançar os resultados da REP em diferentes países (Mayers, 2007; Thorpe, Kruszewska & Mcpherson, 2004). Em alguns países, o modelo de retorno com metas de reciclagem inclui créditos de reciclagem negociáveis. Esta modalidade vale sempre para um setor como um todo e não para empresas individualmente, sendo que as empresas podem vender ou comprar estes créditos. Nesse caso, as metas para o setor podem ser alcançadas mesmo que algumas empresas não atinjam suas metas individuais, desde que compensadas por outras. O sistema depósito-retorno é outra modalidade que se tornou bastante popular em países europeus, assim como Estados Unidos e Canadá. Na compra de um produto é efetuado um depósito pelo consumidor que lhe será devolvido quando o produto pós-consumo é devolvido onde foi adquirido. Assim, sua operação de forma adequada depende da integração entre o varejo e fabricantes (Pires, Martinho & Chang, 2011). Dados da OECD (2001) mostram que em alguns estados dos Estados Unidos, o índice de reciclagem de embalagens de bebidas chega a 98% e a média de retorno de



embalagens de cervejas e refrigerante nos países da OECD varia entre 90-100%. Por fim, apresenta-se a taxa de disposição antecipada. Este modelo é baseado na cobrança de uma taxa que é determinada com base nos custos de coleta e tratamento de resíduos pós-consumo. Estas taxas são normalmente cobradas dos consumidores no próprio ponto de venda e repassadas para o governo ou mesmo para uma associação de empresas responsável pelo sistema (Atasu & Wassenhove, 2012). Para Toffel, Stein & Lee (2008), a taxa de disposição antecipada cobrada no momento da compra e não no momento do descarte oferece duas vantagens. A primeira delas é o fato das taxas serem incorporadas ao preço do produto, refletindo melhor os custos do mesmo ao longo de todo seu ciclo de vida. A segunda vantagem é que a taxa de disposição antecipada não incentiva práticas menos sustentáveis de disposição dos resíduos, uma vez que o custo da solução mais adequada (reciclagem na maioria dos casos) já foi cobrado no preço do produto. As modalidades descritas podem ser aplicadas de modo individual ou combinadas de forma a garantir maior efetividade das ações.

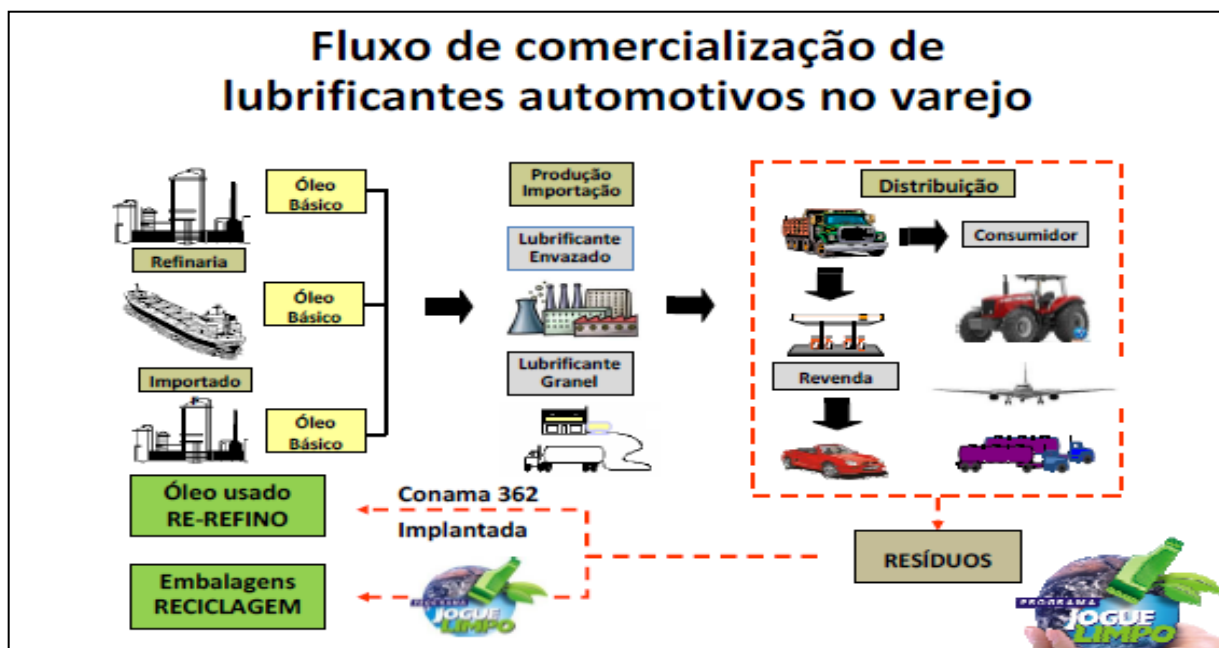
Além das modalidades mais apropriadas para alcançar os objetivos da REP, os debates recentes tem focado também as questões referentes à responsabilização pós-consumo individual e coletiva. Walls (2006) argumenta que embora a primeira geração de programa de REP tenha focado em ações coletivas, nos anos recentes aumentou o interesse pela responsabilização individual. A justificativa é que sendo as empresas responsáveis por seus próprios produtos, terão maiores incentivos para desenvolver produtos que facilitem a reutilização. Por outro lado, iniciativas individuais elevam substancialmente os custos de operação para as empresas, além de impedir que seus programas de reciclagem se beneficiem de economias de escala geradas pela movimentação de grandes quantidades de materiais recicláveis. Nesse sentido, arranjos coletivos representariam a melhor alternativa, como os que envolvem as empresas HP, Electrolux, Braun e Sony que formaram sua própria REP para gerenciar seu programa na Europa.

Especificamente no que se refere ao óleo lubrificante e suas embalagens, os programas datam de década de 1980, como a Diretiva Europeia 75/439/EEC modificada mais tarde para 87/101/EEC (Giovanna, 2003). Em um primeiro momento, estas leis tinham como prioridade

impedir que qualquer tipo de óleo fosse descartado no ambiente, obrigando sua coleta e tendo como prioridade tecnológica o rerrefino. Outros países, no entanto, desenvolveram uma legislação demandando uma ação integrada do OLUC e suas embalagens como, por exemplo, o Canadá. Nesse caso, ao contrário do modelo tradicional de devolução ao fabricante, o modelo é baseado numa taxa de gerenciamento ambiental e no incentivo financeiro para cada litro de óleo ou embalagem que retorna para o sistema de reciclagem e reuso. Walls (2006) mostra que este modelo conseguiu superar uma das principais resistências de varejistas neste país. Relatando o caso da província de British Columbia, o autor mostra que a tentativa de implementar um modelo de devolução tradicional, utilizando os varejistas como receptores não funcionou, pois muitas destas empresas não aderiram ao programa por se recusarem a arcar com os custos de gerenciamento dos resíduos e encaminhamento para as organizações de reciclagem. Em 2004, o uso dos instrumentos de taxa e de incentivo financeiro foi implantado, ampliando a adesão do setor varejista. Como resultado, no período de 2002 a 2004, a coleta de óleo lubrificante e embalagens cresceu de 61% para 72% e de 12% para 42%, respectivamente. Outro dado importante apresentado por Walls (2006) é que a venda de óleo lubrificantes em outras três províncias do Canadá (Alberta, Saskatchewan e Manitoba) diminuíram em 6% de 1997 a 2000, mesmo considerando ainda que o PIB tenha aumentado nestas 3 regiões. No entanto, complementa o autor, que relacionar a redução do consumo à implementação do programa seria mera especulação, pois outros fatores também poderiam ser responsáveis por esta redução.

3. CONAMA, PNRS e REP

No Brasil, o modelo de REP para OLUC e suas embalagens não é integrado. A correta destinação do OLUC está prevista em lei desde 2005, por meio da resolução 362/2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente [CONAMA]. Já a destinação das embalagens não faz parte do escopo desta resolução, tendo sido incluída na PNRS com sua aprovação em 2010. A figura 1 mostra os fluxos de destinação destes dois resíduos.



Fonte: Sindicom, 2011, p.11

Para comparação, a resolução CONAMA tem vários pontos em comum com as primeiras diretivas europeias, estabelecendo que todo óleo usado ou contaminado deve ser coletado e ter como destinação final o rerrefino. Em caso de contaminação, seu reuso deixa de ser economicamente viável, sendo necessária uma autorização do órgão ambiental para sua disposição de forma segura, como, por exemplo, a incineração (CONAMA, 2005).

Há na resolução metas de coleta estabelecidas pelos Ministérios do Meio Ambiente e de Minas e Energia que devem ser cumpridas por produtores e importadores em função do volume de óleo lubrificante que colocarem no mercado e conforme a região do país. Assim, a Resolução do Conama está associada ao modelo de REP que inclui o modelo de retorno com metas de coleta a serem cumpridas, conforme a Tabela 1:

Tabela 1– 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.

Comparando com o que foi estabelecido pela resolução Conama com os resultados alcançados, verifica-se que o Brasil cumpriu suas metas nos últimos cinco anos. Ainda assim, há um

volume considerável cuja destinação é totalmente desconhecida. As regiões Norte e Nordeste enfrentam maiores desafios para ampliar a coleta, devido as dificuldades logísticas de transporte até



usinas rerrefinadoras que se encontram principalmente na região Sudeste (Canchumani, 2013).

Já as embalagens estão no contexto da PNRS que se enquadra em um sistema de devolução com metas. Para esta pesquisa alguns de seus instrumentos mais importantes para se atingir os objetivos de coleta e destinação são: logística reversa, inclusão de cooperativas, acordos setoriais e incentivos fiscais, financeiros e creditícios. Estes itens são abordados a seguir.

A logística reversa prevista na PNRS tem como princípio que a vida de um produto não termina com sua entrega a seu cliente, mas somente quando ocorre sua destinação correta após seu uso (Guarnieri, Kovalski, Stadler, & Oliveira, 2005). É responsabilidade dos fabricantes implantar ou acompanhar o trabalho de empresas terceiras nas atividades de logística reversa de seus produtos pós-consumo, nesse caso as embalagens vazias de lubrificantes. Assim, um dos grandes desafios está na coordenação de toda a cadeia produtiva, incluindo consumidores, postos de gasolina, oficinas, entre outros. Muitas pesquisas em vários segmentos de produtos tem mostrado que embora existam inúmeras possibilidades de ganhos econômicos com estas atividades e de diferenciação no mercado (Andrade, Ferreira & Santos, 2009), muitas organizações ainda têm grande resistência em implementar programas de logística reversa. A crença de que atividade gera muito mais custo do que potenciais receitas, a complexidade exigida para a coordenação da cadeia de reversa e a falta de recursos humanos são alguns dos desafios identificados (Rogers & Tibben-Lembke; 1998; Braga, Costa & Merlo, 2006; Demajorovic et. al, 2012).

A PNRS apresenta também um aspecto bastante inovador no que se refere à implantação da logística reversa, pois prevê que as cooperativas de catadores possam atuar como fornecedoras das empresas nos fluxos reversos de vários segmentos, incluindo as embalagens. Contudo, muitas empresas têm grande resistência em trabalhar com estas organizações. Problemas de gestão destas organizações, incluindo alta rotatividade de mão-de-obra, precária infraestrutura, falta de equipamentos de segurança e problemas de legalização são alguns dos argumentos comuns em pesquisas que tratam da negociação direta entre empresas e cooperativas (Mansano & Oliveira, 2012; Slivnik, Falvo & Sato, 2012; Souza, Paula & Souza-Pinto, 2012).

Outra característica importante da PNRS é a implementação da logística reversa por meio do acordo setorial. Este acordo deve surgir de consenso entre o poder público, importadores, distribuidores e comerciantes. Demajorovic & Migliano (2013) mostram, relatando o caso de

eletroeletrônicos, que a efetivação destes acordos tem sido complicada, pois embora seja valorizado o aspecto participativo deste instrumento, os conflitos surgidos entre os participantes têm contribuído para que grande parte dos acordos caminhe muito lentamente. No entanto, o setor de embalagens conseguiu avançar mais rapidamente que os outros setores envolvidos na PNRS. Em 19 de dezembro de 2012 firmou-se o 'Acordo setorial para a implantação de sistema de logística reversa de embalagens plásticas usadas de lubrificantes' (Associação Brasileira de Supermercados [ABRAS], 2013), que foi o primeiro acordo celebrado no âmbito da PNRS entre signatários do setor e o Ministério do Meio Ambiente. Neste acordo, definiu-se que as empresas do setor assumem responsabilidade compartilhada pelo recolhimento e destinação das embalagens, que deverão ser enviadas até centrais para tratamento inicial e, posteriormente, para empresas recicladoras (Programa Jogue Limpo, 2013).

As metas de logística reversa estão estabelecidas na quinta cláusula deste acordo, sendo 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 são objeto de estudo mais detalhado por parte dos signatários.

A recente legislação faz que ainda se tenha pouca informação disponível em relação a números e ações executadas. No entanto, existe uma iniciativa do Sindicom denominado Programa Jogue Limpo que vem executando ações em várias partes do país e foi estruturado por fabricantes, importadores, distribuidores e com parcerias importantes como, por exemplo, da Confederação Nacional da Indústria [CNI] e empresas privadas como a Castrol, Chevron, Petrobrás Lubrificantes, entre outras. Caminhões levam do local da coleta até os locais de reciclagem para o processo de descontaminação, sendo em seguida transformado em matéria-prima para nova produção de produtos plásticos.

O programa abrange atualmente os estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Goiás e a previsão é que as outras regiões do país estejam com seus programas implantados até 2016 (Programa Jogue Limpo, 2013). Em 2009 foram coletadas 10,46 milhões de embalagens, atingindo 57,05 milhões de embalagens em 2012. Observa-se que estes números referem-se às embalagens de um litro (PROGRAMA JOGUE LIMPO, 2013).



Por fim, os instrumentos de incentivos fiscais e creditícios estão previstos na Constituição Federal. Os tributos podem ter outros objetivos que não seja a simples arrecadação, mas sim instrumentos que possam promover o desenvolvimento socioeconômico do país e estimular a redução de danos ambientais. Assim, incentivos fiscais, redução de bases de cálculo para determinados produtos ou ainda financiamentos de programas ambientais poderão ser empregados (Iserhardt, 2012). Embora este instrumento seja evidenciado na literatura internacional como essencial para a melhoria dos programas de REP, a literatura nacional pouco focou este aspecto.

A partir da discussão apresentada, verifica-se que no cenário brasileiro evolui a questão da coleta e destinação de óleos lubrificantes e suas embalagens, permanecendo uma série de desafios para ampliação desta atividade no país. De forma a aprofundar este debate, procedeu-se uma pesquisa de campo com representantes dos diversos setores que envolvem a cadeia reversa de óleo lubrificante e suas embalagens.

4 METODOLOGIA

Por ser tema recente no país e com múltiplos agentes na cadeia com interesses conflitantes, optou-se por um estudo qualitativo de natureza exploratória. As pesquisas qualitativas, como afirmam Godoy & Balsini (2010), permite entender as ações dos atores envolvidos, sem buscar a regularidade, mas sim suas motivações para suas ações.

Os procedimentos metodológicos incluíram 16 entrevistas com representantes da cadeia de óleo lubrificante e embalagens. Para efeito de identificação destes agentes no resultado das pesquisas de campo, utilizou-se os seguintes códigos: sindicato do setor de óleo lubrificantes (**S1**); comerciantes importantes de óleo lubrificante (**C1**); postos de combustíveis (**P1 e P2**); governo (**G1 e G2**); empresas geradoras de óleo lubrificante usado industrial (**I1 e I2**); fabricantes de óleo lubrificante (**O1**); consultores na área (**B1 e B2**); pequenas mecânicas geradoras de OLUC e embalagens (**M1 e M2**); fabricante de embalagem de óleo lubrificante com material reciclado (**R1**); fabricante de embalagem de óleo lubrificante com plástico novo (**F1**); recebedor e beneficiador de material reciclado (**L1**).

Estes agentes foram escolhidos em função de sua importância na cadeia, identificados por meio da participação dos pesquisadores em encontros dos representantes do setor. Outros

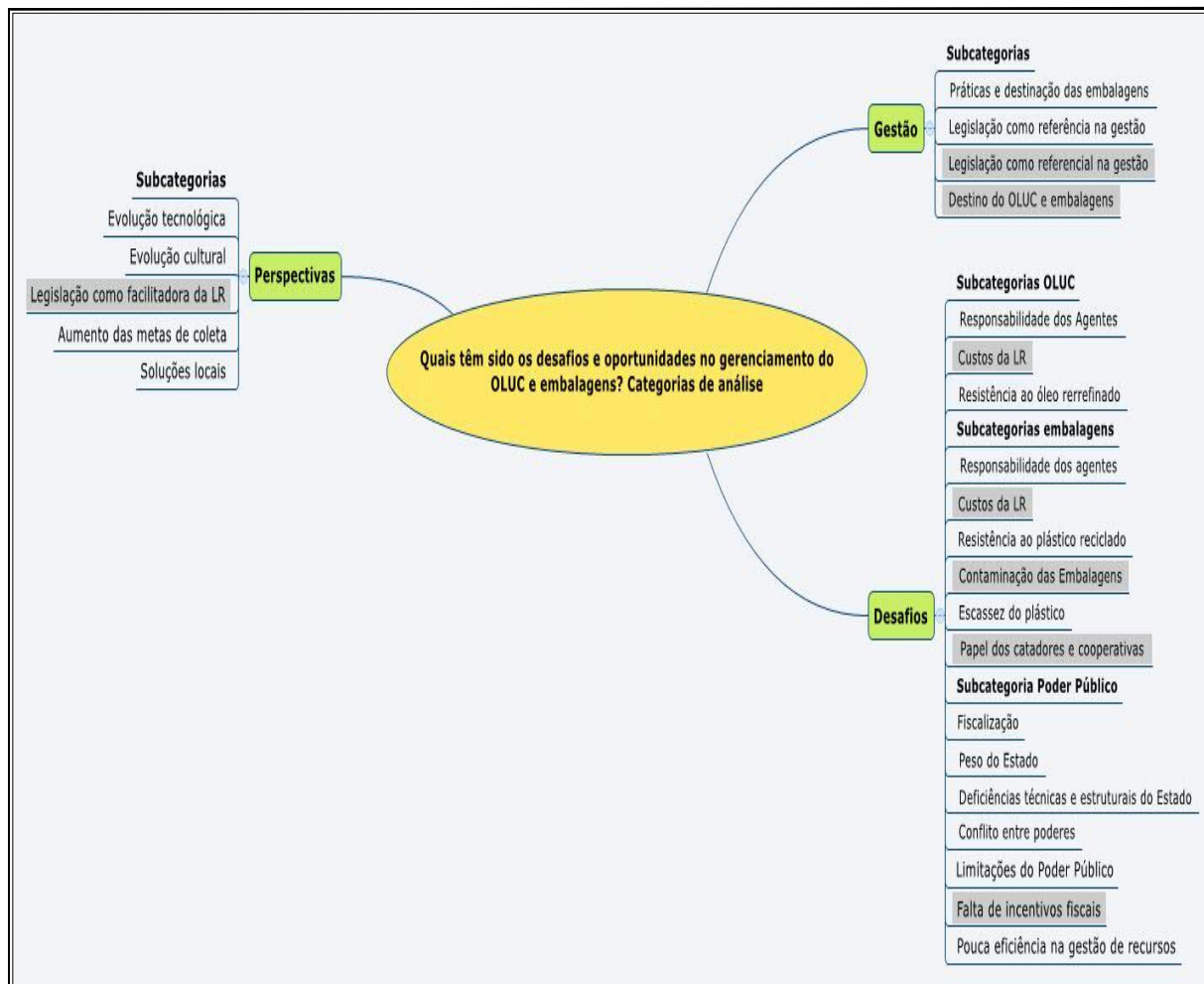
entrevistados foram escolhidos no próprio processo de entrevistas a partir da técnica Bola de Neve. Com essa técnica os seguintes agentes foram identificados: um gerador de óleo lubrificante industrial, um fabricante de embalagens, um fabricante de embalagens com material reciclado, um consultor da área e um recebedor e beneficiador de material reciclado.

As entrevistas feitas, a partir de um roteiro semi-estruturado, abordaram as práticas de coleta e reciclagem de óleo lubrificante e suas embalagens, os resultados alcançados, os principais desafios para expansão da atividade, a inclusão de cooperativas na cadeia reversa e as perspectivas para a atividade. Estas entrevistas foram gravadas na cidade de São Paulo e região de Jundiaí no período de janeiro de 2013 à janeiro de 2014, totalizando 554 minutos, sendo transcritas e, posteriormente, enviadas aos entrevistados para validação. Ficou acordado o sigilo dos entrevistados bem como a organização que representam (Godoy & Balsini, 2010). A análise de conteúdo foi escolhida como instrumento na interpretação dos dados obtidos e isto se deve por ser uma metodologia mais flexível, pois, conforme observa Moraes (1999), os dados podem chegar ao pesquisador com dificuldades de clareza. Sendo assim, a análise de conteúdo tem o objetivo de codificar e ordenar informações fragmentadas, que certamente ocorrem na pesquisa de campo e, desta forma, possibilitar interpretações e análises por parte do pesquisador (Freitas, Cunha & Moscarola, 1996).

Há dentro do escopo da análise de conteúdo uma tarefa essencial 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 a teoria documental, mas que se modifica ao longo do tempo, pois durante as entrevistas surgem confrontos entre esta 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. A construção de categorias e subcategorias foi inicialmente derivada do referencial teórico, destacadas em cinza na figura 2, no entanto, conforme as entrevistas foram sendo realizadas e transcritas, mais informações surgiram e assim foi possível ter três categorias principais: gestão, desafios e perspectivas sendo que destas derivaram várias subcategorias.



Figura 2–Estrutura da construção de categorias



Fonte: Autor

5 RESULTADOS DA PESQUISA DE CAMPO

Na categoria gestão do OLUC, a primeira questão focou nas práticas de destinação. Considerando que os entrevistados tem sua origem no Estado de São Paulo, há uma concordância neste grupo de que a separação do óleo tem se tornado uma atividade mais rotineira nesta região. Já em relação às embalagens, este procedimento não está tão disseminado, sendo este serviço quase sempre prestado por empresas terceirizadas e não pelos fabricantes.

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.

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 as embalagens eu não sei qual a destinação

M1: O óleo usado vem uma empresa que recolhe. Deixamos em um tambor e quando enche ligamos para esta empresa e eles recolhem.



Um ponto importante deste processo de gestão é que o processo de coleta continua dividido para os dois tipos de resíduos. Mesmo com a aprovação da PNRS, o processo de coleta não se modificou, pois empresas distintas se dedicam à coleta de OLUC e suas embalagens. Nesta pesquisa não foi identificadas empresas que já coletassem os dois tipos de resíduos, podendo eventualmente se beneficiar de ganhos de escala.

C1: Trabalhamos com uma empresa que retira todas as embalagens, filtros, estopas e outra empresa que faz a retirada do OLUC. Eles vêm e retiram isso uma vez por mês.

No entanto, apesar das atividades de separação e armazenamento serem consideradas tarefas rotineiras, destaca-se nas entrevistas o amplo desconhecimento dos geradores sobre o real efetivo destino do material coletado.

P2: Armazenamos e uma empresa vem e recolhe. Só que pagamos por isto. Do que é feito delas eu não sei.

Um elemento essencial, tanto do Conama como da PNRS, é que o OLUC e embalagens possam ter o destino correto. No entanto, as entrevistas revelaram que volumes expressivos de ambos os resíduos não estão sendo coletados. Esta questão foi abordada primeiramente considerando o OLUC, identificando-se que os agentes dispõem de pouca informação sobre volume coletado e destino. Também a falta de monitoramento e de fiscalização é apontada como fator que facilita desvios e descarte ilegal.

O1: Tem empresas que é muito caro para coletar estes óleos. São empresas de pequeno porte que não tem 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 óleo 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.

Além do problema do descarte ilegal, as entrevistas revelaram que em função dos custos envolvidos com as atividades de rerrefino, algumas empresas clandestinas atuam diretamente junto a geradores de forma a se apropriar destes resíduos e destiná-los a processos sem qualquer tipo de controle ambiental, aumentando a possibilidade de

gerar danos ao meio ambiente e à saúde humana. Isto seria agravado novamente pelo baixo grau de conscientização dos geradores e a precária fiscalização.

G2: Pode vender este óleo para pintar cerca ou mourão de fazendas, 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.

Com relação às embalagens, muitas vezes, sequer esta acontecendo a coleta. Separado o óleo, o destino das embalagens tem sido o simples descarte, podendo chegar a aterros sanitários ou mesmo a lixões.

M2: Do óleo uma empresa vem e recolhe. As embalagens jogamos fora.

Dados os problemas apresentados, o foco da pesquisa foi identificar os desafios no contexto brasileiro que explicariam as deficiências nas atividades de coleta e destinação. Assim, nesta categoria surgiu em primeiro lugar um desafio comum em sistemas de LR, ou seja, a resistência por parte dos agentes em assumir responsabilidades, conforme previsto na legislação. Dois itens colaboram para esta resistência: assumi-las onera os custos de operação e a 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 se fala de responsabilidade a questão é quem paga a conta.

G1: Os maiores desafios encontrados dentro desta cadeia específica, 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 quer assumir responsabilidade para assim não onerar seu processo, sua operação.



A ação do Estado é percebida pelos agentes como outro desafio, pois pouco facilita na LR do OLUC e embalagens sendo uma barreira importante a ser transposta. Um argumento utilizado é que estes problemas de fiscalização levam a problemas de concorrência desleal, pois enquanto os custos crescem para as empresas que respeitam a lei, outras que simplesmente descumprem a legislação, além de não arcar com os custos adicionais do processo de coleta e destinação, raramente são punidas por isso. Além disso, as fábricas novas que estão se instalando tem procurado cidades do interior, onde, além de se beneficiar de benefícios fiscais, o processo de fiscalização e a ação do poder público para garantir o cumprimento da lei é ainda mais frágil.

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 aí.

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, nas 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.

Além do papel pouco eficiente do estado como fiscalizador, de sua falta de agilidade e limitações, outra questão importante levantada foram os incentivos fiscais, pois podem ser ferramentas importantes no auxílio de superação aos desafios apresentados. No entanto, os entrevistados apontam que a ausência deste mecanismo faz com que o preço final do material reciclado seja muitas vezes mais caro que o virgem. Interessante notar que os próprios representantes governamentais concordam com esta visão, pois os conflitos de interesses entre departamentos públicos, por exemplo secretaria de finanças e de meio ambiente, impedem construir um acordo para a desoneração fiscal de produtos reciclados.

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.

Há desafios também de ordem cultural. Clientes e compradores de óleo lubrificante que desconhecem a obrigatoriedade do uso de ao menos 30% de óleo rerrefinado na fabricação de óleo novo e também não reconhecem benefícios importantes do óleo rerrefinado, tais como melhor desempenho comparado ao óleo de primeiro refino. Já no caso das embalagens há uma resistência ainda maior das empresas em trabalhar com material reciclado. Percebe-se que as empresas de grande porte não exercem nenhum tipo de pressão sobre seus fornecedores de forma a trabalhar com material reciclado. Suas margens de lucro asseguram ganhos suficientes para pagar preços mais caros de insumos virgens e não reaproveitáveis.

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'. Achar 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*...

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.

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.

Além do setor produtor de embalagens exercer pouca pressão sobre seus fornecedores em relação ao conteúdo reciclado, ressalta-se que há um problema concreto na operação da logística reversa das embalagens plásticas no país. O material plástico coletado é manuseado de modo conjunto, mas para atividade de reciclagem estes diferentes tipos de materiais não podem ser processados conjuntamente. Este 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.

Por outro lado, vários entrevistados argumentaram que, mesmo com todas as imperfeições de operação logística reversa de embalagens, há no momento atual uma demanda em crescimento por este material. Para um dos entrevistados, a diferença poderia chegar a 30% menos para a compra do material reciclado em relação ao material virgem. Mas esta diferença em favor do material reciclado vem perdendo força, justamente por um aumento de demanda por este material sem ocorrer um aumento da oferta de forma proporcional.

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 quê? 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.

Este interesse por reaproveitar este material poderia se constituir numa oportunidade também para os catadores se inserirem como fornecedores na atividade de coleta e comercialização, conforme preconiza a PNRS. No entanto, mesmo os representantes governamentais acreditam que a inserção das cooperativas de catadores neste processo é um grande desafio. Um dos motivos seria o baixo interesse das cooperativas neste segmento. As embalagens de óleo são resíduos com características distintas das embalagens plásticas normalmente manuseadas pelas cooperativas devido aos contaminantes presentes. Além disso, as empresas se mostram resistentes a comprar diretamente das cooperativas, preferindo intermediários, mesmo reconhecendo que isto faz com que as cooperativas sejam as que menos se beneficiam do valor gerado neste processo.

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.

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.

Expostos os desafios mais importantes, os agentes admitem, contudo, que as perspectivas são positivas. Um primeiro ponto é que o avanço tecnológico ocorrido nos últimos anos poderá desempenhar um papel fundamental para a expansão da coleta e reuso de resíduos, especialmente no que se refere ao OLC.

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 aí digo a você: qualquer resíduo gerado no processo de rerrefino pode ser reciclado ou reutilizado.

Da mesma forma que há percepção de melhora nas perspectivas para a qualidade do OLC, a percepção em relação às embalagens é também positiva. No entanto, a evolução desta depende de mais ajustes, considerando que a PNRS é uma lei bem mais recente:

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.

Estas perspectivas, no entanto, dependem de que algumas mudanças ocorram na forma de condução das duas legislações. Primeiro, há o problema da dimensão territorial do Brasil e das diferenças de desenvolvimento regional. 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.

R1: Tem muitas cidades do interior de São Paulo e Minas que não tem 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 pensar, pois o frete não vale a pena.

S1: Eu não vou levar embalagem vazia do sul para sudeste, do norte para o nordeste, do nordeste para o sudeste. É inviável. Todo tipo de solução tem de 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.

Um segundo ponto fundamental é avançar na questão da prevenção. Embora isto esteja presente na PNRS, o debate sobre excesso de embalagens e a questão do conteúdo de reciclagem nas embalagens pouco avançou.

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.

A partir das informações apresentadas, percebe-se que a coleta e reaproveitamento do OLUC e suas embalagens avança no país. No entanto, inúmeros são os desafios para que estas atividades se ampliem no país, o que contribui para um quadro em que a maior parcela destes resíduos pós-consumo não sejam reinseridos na cadeia produtiva.

5.1 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A pesquisa realizada mostra que a legislação no Brasil tem avançado de uma forma bastante semelhante a diversos países. A legislação, embora não englobe o OLUC e suas embalagens de forma integrada, está alinhada com modelos implantados em diversos países, tendo como base o modelo de retorno com metas de reciclagem (Walls, 2006). Destaca-se como aspecto positivo da legislação brasileira para o OLUC a prioridade de destinação de óleo lubrificante para o rerrefino, que entre as alternativas hoje utilizadas no contexto internacional, é a opção com maiores benefícios ambiental e econômico (Bidoia, Montagnolli & Lopes, 2010; Ramadan, Abdel Azeiz, Hassanien & Eissa, 2012). Percebe-se também que as perspectivas de mercado para este produto são promissoras em função dos avanços tecnológicos

registrados na produção de óleo rerrefinado. A percepção dos especialistas entrevistados coincide com a literatura internacional de que a melhoria dos processos permite produzir hoje também no contexto brasileiro um óleo rerrefinado com melhores propriedades do que óleo de primeiro refino, gerando ganhos ambientais e econômicos (Gândara, 2000; Kalnes *et al.*, 2006; Tristão *et al.*, 2005; Udonne, 2011). A readequação tecnológica de várias plantas de produção de óleo lubrificante tem estimulado bastante este processo no país, incentivando cada vez mais o consumo deste insumo, que pode significar um enorme potencial para restringir o consumo de petróleo.

Com relação aos resultados positivos da PNRS, os avanços ainda não são tão evidentes, sobretudo considerando o pouco tempo de vigência da LEI. Ainda assim, é possível destacar o diálogo propiciado entre os vários agentes presentes na cadeia reversa estimulado pelo acordo setorial. Como resultado, há um avanço considerável em relação a outros setores que pouco avançaram em seus acordos, como o caso dos eletroeletrônicos, conforme relatado por Demajorovic & Migliano (2013). O diálogo também tem estimulado a busca de soluções compartilhadas, como o Programa Jogue Limpo aqui discutido. Importante lembrar o potencial de maior eficiência de iniciativas resultantes de parcerias, pois como argumentam Thorpe *et al.* (2004) e Mayers (2007), soluções conjuntas entre fabricantes foram fundamentais para que as metas de coleta no âmbito da REP em diversos resíduos fossem alcançadas em países desenvolvidos.

Apesar dos avanços registrados, os desafios identificados nesta pesquisa mostram ainda o longo caminho a percorrer para que as duas legislações possam ampliar seus resultados no contexto brasileiro.

Em primeiro lugar, apesar de que a LR possa representar oportunidades, tais como melhoria da imagem corporativa, ganhos econômicos e diferenciação de serviços, está ainda presente uma visão difundida de que a LR representa muito mais custos do que oportunidades (Andrade *et al.*, 2009). Em segundo lugar, aparece claramente no Brasil o problema relatado por Walls (2006) no caso do Canadá, ou seja, conflitos entre fabricantes e varejistas, no qual o setor de varejo se recusava a aderir ao programa devido os custos envolvidos na operação. No Brasil, as responsabilidades não claramente definidas na cadeia reversa estimula um conflito entre fabricantes e comércio que atribuem um ao outro a responsabilidade por arcar com os custos de armazenamento e transporte, o que faz com que a montagem de um sistema reverso de óleos lubrificantes e embalagens avance mais vagarosamente. Por fim, verifica-se também um



descompasso entre o avanço da legislação e o processo de fiscalização. Esta realidade pode se acentuar com a tendência das novas plantas industriais de óleo lubrificantes em se instalar em áreas no interior dos Estados, se beneficiando não apenas dos incentivos fiscais mais também da menor capacidade do setor público de realizar a fiscalização ambiental. Além disso, embora o estudo tenha se centrado em respondentes atuando no Estado de São Paulo, seus resultados corroboram os argumentos de Canchumani (2013) sobre as dificuldades associadas à dimensão territorial. A coleta em larga escala no país dificilmente poderá ser alcançada sem o desenvolvimento de soluções regionais. Ainda que esta pesquisa tenha identificado situações em que plástico moído seja enviado do nordeste ao sul, a maior parte dos entrevistados reforçou a inviabilidade econômica de soluções centralizadas no país. No caso das embalagens, o baixo valor do material reciclado impede o transporte deste material em larga escala. Mesmo no caso do OLUC, cujo valor é maior, os riscos do transporte de longas distâncias e custos envolvidos não estimulam as empresas a desenvolver sistemas de coleta mais eficientes.

Neste quadro, surge uma das principais questões discutidas no âmbito da REP nos diversos países sobre a cobrança de taxa para financiar parte dos custos das atividades de coleta e destinação. Estudos de Toffel *et al* (2008) e Atusue & Wassenhove (2012) defendem a importância de cobrança de uma taxa específica de reciclagem no momento de compra de forma a incentivar o aumento da coleta e resíduos pós-consumo. Também o estudo de Walls (2006) sobre o óleo lubrificante mostrou a importância da taxa de reciclagem no engajamento na cadeia reversa de óleo lubrificante no Canadá. No Brasil, embora prevista na legislação, o uso de incentivos fiscais pouco avançou. Uma reforma da atual estrutura tributária, que hoje pune o reciclador ao invés de beneficiá-lo, é fundamental.

Já com relação a uma das principais inovações no escopo da PNRS, que é a inclusão das cooperativas de catadores, verifica-se que para este setor as perspectivas são bastante reduzidas. O reconhecimento do poder público das limitações das cooperativas em trabalhar com resíduos, que tem características bastante distintas daqueles que são manuseados normalmente, mostra um descompasso entre a lei promulgada e a realidade destas organizações. Assim, verifica-se uma série de entraves para que as cooperativas se credenciem como fornecedores na cadeia reversa de óleos lubrificantes e embalagens. Além disso, as empresas também se mostram pouco interessadas em comercializar e apoiar as cooperativas. Dessa forma, os objetivos sociais que a legislação busca alcançar, e que a diferencia das demais legislações

em contexto mundial que trabalham apenas com a variável ambiental, fica relegada em segundo plano.

6 CONCLUSÃO

A pesquisa apresentada mostra importantes avanços para o aprimoramento e ampliação da LR de óleo lubrificantes e suas embalagens no contexto do Estado de São Paulo. É fato que os resultados são mais visíveis no segmento de óleo lubrificantes. Possivelmente, impulsionado pela anterioridade da Resolução Conama em relação à PNRS, verifica-se uma importante ampliação das atividades de rerrefino no país e o desenvolvimento de novas aplicações deste resíduo pós-consumo no mercado. Ainda assim, avanços também podem ser identificados no caso das embalagens. O diálogo entre os vários atores envolvidos na cadeia reversa de embalagens, exigida pela PNRS, ao definir a responsabilidade compartilhada pela destinação adequada das embalagens pós-consumo, tem incentivado uma mobilização mais dinâmica deste segmento em relação a outros setores, como o caso dos eletroeletrônicos. Um bom exemplo que retrata esta realidade é o programa Jogue Limpo que tem propiciado um aumento significativo da coleta e reaproveitamento de embalagens de óleo lubrificante de 1 litro em várias cidades brasileiras, incluindo São Paulo.

Apesar dos avanços propiciados pelas duas legislações discutidas nesta pesquisa, a coleta e destinação de óleo lubrificante e suas embalagens devem superar desafios para sua ampliação no contexto paulista e mesmo brasileiro. Um primeiro ponto identificado nesta pesquisa é a necessidade de integração dos sistemas de coleta de óleo lubrificante e de suas embalagens, em moldes semelhantes a outros países, de forma aproximar os integrantes da cadeia reversa, melhorando os resultados até então alcançados. Face aos custos envolvidos na atividade de LR, especialmente com o transporte, soluções integradas poderiam criar benefícios de escala, favorecendo a maior eficiência dos processos de coleta destes materiais e encaminhamento para reaproveitamento.

Em segundo lugar, as condições específicas do Brasil limitam um crescimento mais rápido da coleta, do armazenamento e da destinação do óleo lubrificante e suas embalagens. Ao mesmo tempo em que ampliou-se o rigor da legislação, determinando novas responsabilidades para fabricantes e demais integrantes da cadeia produtiva no que se refere à gestão dos resíduos pós-consumo, a melhoria da atividade de efetividade da fiscalização não acompanhou este processo. Assim, é pequena a pressão exercida pelo setor público para garantir o engajamento dos diversos membros da cadeia produtiva na construção dos fluxos



reversos de óleo lubrificante e suas embalagens. Interessante notar que alguns entrevistados sequer sabiam da legislação sobre embalagens.

Um terceiro ponto importante é a divisão existente hoje entre os que são responsáveis pela coleta e os que são responsáveis pela recuperação deste material. Em um contexto em que o responsável pela coleta dos resíduos não é o mesmo que processa, a cuidadosa segregação de materiais, tarefa essencial para garantir maior eficiência nos processos de reciclagem é relegada a um segundo plano. Como resultado, a contaminação gerada pela mistura de plásticos diferentes, revelado nesta pesquisa, pode resultar em prejuízos e perda da eficiência, pois muitas vezes inviabilizam o próprio processo de reciclagem. Não se pode negligenciar também a questão cultural. Os entrevistados revelaram que muitos fabricantes, tanto no caso do óleo como o de embalagens, preferem trabalhar com os materiais virgens em seus processos, mesmo quando a qualidade do insumo reciclado apresenta propriedades iguais ou melhores, como no caso do óleo rerrefinado. Isto decorre do fato de que as margens de lucratividade atual garantem rentabilidade suficiente para que não se busquem substitutos para a matéria-prima virgem. Como resultado, fabricantes praticamente não pressionam seus fornecedores por incrementar o conteúdo reciclável dos insumos ou produtos que compram. Isto foi observado no caso do óleo lubrificante e, de forma ainda mais acentuada, em relação às embalagens.

Neste contexto, pesquisas futuras precisam focar a desoneração fiscal do óleo rerrefinado e suas embalagens de forma a incentivar seu consumo. Importante destacar que o material coletado e reciclado no Brasil acaba sendo bi-tributado, pois o material destinado à reciclagem já pagou todos os impostos devidos durante o processo de produção primária. E, ao retornar ao mercado como produto ou insumo reciclado, os impostos incidirão de forma idêntica ao que é quando se comercializa produtos manufaturados a partir de matéria-prima virgem. Assim, produtos que não utilizam conteúdo reciclado em sua composição, podem ser mais competitivos no mercado, o que inviabiliza a maior expansão dos insumos e produtos gerados a partir do reaproveitamento de resíduos pós-consumo. A desoneração fiscal nesse contexto assume um papel fundamental para a ampliação da coleta de resíduos pós-consumo e para contribuir também para diminuir a resistência de clientes em comprar insumos ou produtos reciclados. Deve se considerar ainda que uma política de incentivo fiscal pode estimular maior investimento das empresas em ecodesign, expandindo o uso de conteúdo reciclado nos seus processos de desenvolvimento de produtos. Além disso, os desafios de mercado

enfrentados pelos produtos reciclados são ainda maiores em localidades mais distantes dos grandes centros urbanos. Também nesse caso, sem desconsiderar a importância de que o poder público e empresas busquem soluções regionais, a desoneração pode ser essencial para integrar estas localidades no mercado de reciclagem ao tornar estes insumos mais competitivos.

Infere-se pelo exposto que, ainda que esta pesquisa tenha a limitação de ter focado uma região do país, uma combinação de instrumentos são essenciais para a expansão da LR de óleo lubrificantes e suas embalagens. Fiscalização mais efetiva, incentivos fiscais e melhoria nos processos de coleta, armazenamento e transporte são essenciais para a ampliação da reciclagem e potencializar os benefícios econômicos, ambientais e sociais desta atividade no país.

REFERÊNCIAS

- Aguado, J., Serrano, D.P., & San Miguel, G. (2007). European trends in the feedstock recycling of plastic wastes. *Global NEST Journal*, Mostoles, v.9, n.1, p.12-19.
- Andrade, E.M., Ferreira, A.C., & Santos, F.C.A. (2009). 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.
- Associação Brasileira de Supermercados. (2013). Acordo setorial para a implantação de logística reversa de embalagens plásticas usadas de lubrificantes. São Paulo: ABRAS.
- Atasu, A., Wassenhove, L., & Sarvary, M. (2009). Efficient Take-Back Legislation. *Production and Operations Management*, USA, v.18, n. 3, p. 243-258.
- Atasu, A., & Wassenhove, L. (2012). Operations Perspective on Product Take-Back Legislation for E-Waste: Theory, Practice and Research Needs. *Production and Operations Management*, USA, v.21, n.3, p. 407-422.
- Bidoia, E.D., Montagnolli, R.N., & Lopes, P.R.M. (2010). Microbial biodegradation potential of hydrocarbons evaluated by colorimetric technique: a case study. *Formatex*, Rio Claro, p.1277-1288. Disponível em:



- <<http://www.formatex.info/microbiology2/1277-1288.pdf>>. Acesso em: 05 jan. 2013.
- Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social. (2014). *Potencial de diversificação da indústria química brasileira. Relatório 3 – Óleos Lubrificantes*. Rio de Janeiro. Disponível em: <www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/produtos/download/chamada_publica_FEPprospec0311_Lubrificantes.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2014.
- Boughton, B., & Horvath, A. (2004). Environmental Assessment of Used Oil Management Methods. *Environmental Science & Technology, USA*, v.2,n.38,p. 353–358.
- BRAGA, S. S. Jr., COSTA, P. R., & MERLO, E. M. (2006). 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.
- BRASIL. 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/L Lei/L12305.htm>. Acesso em: 24 abr. 2013.
- Calcott, P., & Walls, M. (2005). *Waste, recycling and "Design for Environment": Roles for markets and policy instruments. Resource and Energy Economics*, Washington DC, USA, n.27, p.287-305.
- Conselho Nacional de Meio Ambiente. (2005). 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. (2013). *Óleos lubrificantes usados: um estudo de caso de avaliação de ciclo de vida do sistema de refinamento no Brasil*. Tese (Doutorado em Planejamento Energético) – COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.ppe.ufrj.br/ppes/production/tesis/canchumani.pdf>>. Acesso em: 29 mai. 2013.
- Demajorovic, J., Huertas, M.K.Z., Boueres, J.A., Silva, A. G. da., & Sotano, A.S. (2012). Logística reversa: como as empresas comunicam o descarte de baterias e celulares? *Revista de Administração de Empresas*, São Paulo, v. 52,n. 2, p.165-178, mar./abr.
- Demajorovic, J., & Migliano, J.E.B. (2013). Política Nacional de Resíduos Sólidos e suas implicações na cadeia de logística reversa de microcomputadores no Brasil. *Gestão & Regionalidade*, São Paulo, v.29, n.87, p.64-80, set./dez.
- Dias, S.D. (2012) O desafio da gestão de resíduos sólidos urbanos. *Revista de Administração de Empresas*, São Paulo, v.11, n.1, p.16-20, jan./jun.
- Freitas, H, Cunha, M. V. M. Jr., & Moscarola, J. (1996). 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.
- Gândara, G.M.F. (2000). *Óleos lubrificantes minerais: uma análise das potencialidades de reutilização*. 2000. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) – Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba. Disponível em: <http://www.unimep.br/phpg/bibdig/pdfs/docs/25052012_165835_gustavo_morini_ferreira_gandara.pdf>. Acesso em: 31 jan. 2013.
- Giovanna, F. D. et al. (2003). 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%20Document%20web_Nov.2012.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2013.
- Godoi, C.K., & Balsini, C.P.V. (2010). 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, cap. 2, p. 53-87.



- Guarnieri, P., Kovaleski, J.L., Stadler, C.C., & Oliveira, I. V. de (2005). Caracterização da logística reversa no ambiente empresarial em suas áreas de atuação; pós-venda e pós-consumo agregando valor econômico e legal. *Tecnologia & Humanismo*, v.19, p.120-131.
- Hsu, Y-Lung., & Liu, Chun-Chu.(2011). Evaluation and selection of regeneration of waste lubricating oil technology. *Environ Monit Assess, Taipei*, v.176, n (1-4), p.197–212.
- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. (2008). *Manual de procedimentos para fiscalização das atividades relacionadas a óleos lubrificantes usados ou contaminados: Resolução Conama 362/2005/ Diqua*. Brasília: Ibama. Disponível em: <<http://www.sindirrefino.org.br/upload/manuais/treinamentos/00001457.pdf>> Acesso em: 05 jan. 2013.
- Iserhardt, P.M. (2012). 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.
- Joppert, N., Jr. (2008). A reciclagem das embalagens de óleos lubrificantes e a gestão ambiental: um modelo a ser construído. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Disponível em:<http://www.bdt.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. (2006). *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, v.21, p.713-718,2006. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S157079460680129X>>. Acesso em: 15 fev.2013.
- Khelifi, O., Giovanna, F.D., Vranes, S., Lodolo, A., & Miertus, S. Decision support tool for used oil regeneration technologies assessment and selection. *Journal of Hazardous Materials*, v.137,n.1, p. 437-442, set.2006.
- Lindhqvist, T. (2000). *Extended Producer Responsibility in Cleaner Production. Policy Principle to Promote Environmental Improvements of Product Systems*. Lund: The International Institute for Industrial Environmental Economics.
- Mann, S. (2007). Ranking without valuing in the face of major uncertainty-The case of the promotion of biodegradable lubricants. *Journal of Environmental Management, Ettenhausen, Switzerland*, v.85, n.1, p.198-2003.
- Mansano, J.,& Oliveira, A. C. (2012). Inclusão social e a política nacional de resíduos sólidos. *Revista Direito Público*, Londrina,v.7, n.2, p.17-40, mai./ago.
- Mayers, C. (2007). Strategic, Financial, and Design Implications of Extended Producer Responsibility in Europe A Producer Case Study. *Journal of Industrial Ecology*, United Kingdom, v.11, n.3.
- Moraes, R. (1999). Análise de conteúdo. *Revista Educação*, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.
- OECD (2001), *Extended Producer Responsibility: A Guidance Manual for Governments*, OECD, Paris.
- OECD (2005), *Analytical Framework for Evaluating the Costs and Benefits of Extended Producer Responsibility Programmes*, OCDE, Paris.
- Panda, A. K., Singh, R. K., & Mishra, D. K.(2010). 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.
- Pires, A.,Martinho, G., & Chang, N. (2011).Solid waste management in European countries: A review of systems analysis techniques. *Journal of Environmental Management*, v.92.n.92, p.1033-1050.
- Programa Jogue Limpo. (2013). Como funciona o programa? Disponível em: <<http://www.Programajoguelimpo.com.br/index.php/oprograma>>. Acesso em: 15 mai. 2013.



- Ramadan, K.M.A., Abdel Azeiz, A.Z., Hassanien, S.E., & Eissa H.F. (2012). 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.
- Rogers, D., & Tibben-Lembke, R. (1998). Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices. Reverse Logistics Executive Council. University of Nevada. *Center for Logistics Management*, Reno. Disponível em: <<http://gio.uniovi.es/documentos/belli/rogers.pdf>>. Acesso em: 14 fev. 2013.
- Sá-Silva, J. R., Almeida, C.D., & Guindani, J.F. (2009). Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. *Revista Brasileira de História & Ciências Sociais*, ano 1, n.1, jul.
- Silveira, E.L.C., Caland, L.B., Moura, C.V.R., & Moura, E.M. (2006). 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.
- Sindicato Nacional de Empresas Distribuidoras de Combustíveis e de Lubrificantes. (2011). *Logística Reversa de Embalagens Plásticas de Lubrificantes. Programa Jogue Limpo*. In: CONGRESSO NACIONAL SIMPETRO 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.
- Sindicato Nacional da Indústria do Refino de Óleos Minerais. (2012). *Processo Industrial/Refino*. Disponível em: <<http://www.sindirrefino.org.br/refino/produtos>> Acesso em: 14 nov. 2012.
- Slivnik, A., Falvo, J.F., & Sato, N.K. (2012). Cooperativas de manejo de resíduos sólidos urbanos: apontamentos para uma política de geração de trabalho e renda. *Revista ABET*, v.11, n.1, jan./jun. 2012.
- Soares, C.L., Oliveira, J.A., & Temoteo, M.C. (2011). *Elevação da capacidade de gargalos; logística reversa na cadeia de refino 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.abREPo.org.br/biblioteca/enegp2011_TN_STO_143_904_17998.pdf. Acesso em: 28 dez. 2012.
- Souza, M.T.S.de., Paula, M.B de., & Souza-Pinto, H. (2012). Papel das cooperativas de reciclagem no canais reversos pós-consumo. *Revista de Administração de Empresas*, São Paulo, v.2, n.2, p.246-262, mar./abr. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csp/v19n5/17802.pdf>>. Acesso em: 09 ago. 2013.
- Thorpe, B., Kruszewska, I., & Mcpherson, A. (2004). Extended Producer Responsibility: a waste management strategy that cuts waste, creates a cleaner environment and saves taxpayers money. *Waste Manag Res*. v.25, n.3, p.227-233.
- Toffel, M., Stein, A., & Lee, K. (2008). Extending Producer Responsibility: An Evaluation Framework for Product Take-Back Policies. *Harvard Business School Working Paper*. v.9, n.26. Disponível em: <http://www.hbs.edu/faculty/Publication%20Files/09-026_14fa1fce-a035-4b45-bcb6-fd8fd1809b23.pdf>. Acesso em: 15 set. 2015.
- Tristão, J. A. M., Sousa, J.V., & Tristão. (2005). Gestão Ambiental de Resíduos de Óleos Lubrificantes; o Processo de Refino. In: EnANPAD, 29., 2005, Brasília, Anais eletrônicos... Brasília: ANPAD. 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. (2011). 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.
- Voss, B., Pfitscher, E. D., Rosa, F.S., & Ribeiro, M.S. (2013). Evidenciação Ambiental dos Resíduos Sólidos de Companhias Abertas no Brasil Potencialmente Poluidoras. *Revista Contabilidade Financeira*, São Paulo, v.24., n.62, p.125-141.



Wagner, T. P. (2009). Shared responsibility for managing electronic waste: A case study of Maine, USA. *Waste Management*.v.29, p.3014–3021.

Walls, M. (2006) Extended producer responsibility and product design: economic theory and case studies. Washington. *Resources for the future*. Disponível em: <<http://www.rff.org/Documents/RFF-DP-06-08.pdf>>. Acesso em: 15 jun.2014.