

**UNIVERSIDADE PAULISTA - UNIP**  
**PROGRAMA DE MESTRADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**ANÁLISE DA LOGÍSTICA REVERSA DE  
FILTROS DE ÓLEO AUTOMOTIVO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Paulista – UNIP, para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

**ENRICO D'ONOFRIO**

**SÃO PAULO**  
**2015**

**UNIVERSIDADE PAULISTA - UNIP**  
**PROGRAMA DE MESTRADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**ANÁLISE DA LOGÍSTICA REVERSA DE**  
**FILTROS DE ÓLEO AUTOMOTIVO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Paulista – UNIP, para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Área de Concentração: Gestão de Sistemas de Operação.

Linha de Pesquisa: Redes de Empresas e Planejamento da Produção.

Projeto: Gestão e Qualidade nas Redes de Suprimentos

Orientador: Prof. Dr. João Gilberto Mendes dos Reis.

**ENRICO D'ONOFRIO**

**SÃO PAULO**  
**2015**

D' Onofrio, Enrico.

Análise da logística reversa de filtros de óleo automotivo / Enrico

D' Onofrio. - 2015.

89 f. : il. color.

Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Paulista, São Paulo, 2015.

Área de concentração: Gestão de Sistemas de Operação.

Orientador: Prof. Dr. João Gilberto Mendes dos Reis.

1. Logística reversa. 2. Filtro de óleo lubrificante automotivo.
3. Resíduo sólido. I. Reis, João Gilberto Mendes dos (orientador).
- II. Título.

**ENRICO D'ONOFRIO**

**ANÁLISE DA LOGÍSTICA REVERSA DE  
FILTROS DE ÓLEO AUTOMOTIVO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Paulista – UNIP, para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Aprovado em:

**BANCA EXAMINADORA**

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. João Gilberto Mendes dos Reis - Orientador  
Universidade Paulista - UNIP

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Pedro Luiz de Oliveira Costa Neto  
Universidade Paulista - UNIP

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Mário Mollo Neto  
Universidade Estadual Paulista - UNESP

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho à minha esposa, Débora Pretti D'Onofrio, que acreditou no meu sonho e com muita sabedoria conseguiu ser mãe e pai na minha ausência.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente ao que pôs a sabedoria no íntimo, ou que deu à mente o entendimento, Deus o Grande Arquiteto do Universo.

À minha mãe, Ideli Simões Russo D'Onofrio, que sempre me ensinou que devemos lutar por nosso ideal, tornando-se professora aos quarenta e sete anos; e ao meu pai, Gilberto D' Onofrio, que com seus conselhos, exemplo e doença me ensinou que "nunca devemos ter medo". A árvore saudável e vistosa somente existe por causa de suas raízes.

Ao Prof. Dr. João Gilberto Mendes dos Reis, por sua orientação e preocupação. Este trabalho foi fruto de sua intervenção e aconselhamento, pois em meio aos meus problemas me perdi e somente ele foi capaz de me trazer de volta. Seus ensinamentos de Logística foram fundamentais para a realização deste trabalho. Sei que seu futuro será tão brilhante quanto o seu coração. Meu sincero obrigado.

Ao Prof. Dr. Oduvaldo Vendrametto, por me aceitar em seu programa e acreditar em meu projeto.

Ao Prof. Dr. Pedro Luiz de Oliveira Costa Neto, por sua paciência, humildade e ensinamentos, sendo um exemplo de professor e pesquisador.

Ao Prof. Dr. Mário Mollo Neto, por suas contribuições metodológicas e orientações que contribuíram para a publicação de artigos.

À Prof.<sup>a</sup> Ma. Sivanilza Machado, por sua ajuda, conselhos e demonstrações de garra e persistência e que muitas vezes me serviram de inspiração.

Ao Prof. Dr. Biagio Fernando Giannetti, por seus ensinamentos de emergia e ao Prof. Dr. Rodrigo Franco Gonçalves, por seus ensinamentos de Engenharia Econômica, pois muitas ideias surgiram a partir destas teorias.

Ao meu único irmão, Giorgio D'Onofrio, que me apoiou nos meus sonhos e planos e me ensinou que o amor é o maior presente que podemos dar.

Aos meus dois pequeninos filhos, Giovanni Pretti D'Onofrio e Luigi da Silva D'Onofrio, que muitas vezes ficaram sem a minha presença para que eu conseguisse realizar este sonho.

A minha tia Carmem pelo amparo e carinho, sendo ela a minha segunda mãe.

A Elisete Pretti, Celso Pretti, Henrique Mateus Pretti e Nathalia Pretti que me apoiaram durante esta caminhada.

Ao Prof. José Carvalho, pelo verdadeiro incentivo com gestos de paciência e compreensão, juntamente com a Prof.<sup>a</sup> M.<sup>a</sup> Neide de Oliveira, por suas palavras de consolo e amizade.

Aos amigos do PPGEF da UNIP, Faculdade ENIAC, SENAC Santo André e todos os que acreditaram neste sonho.

A CAPES através do PROSUP - O Programa de Suporte à Pós-Graduação de Instituições de Ensino Particulares pela bolsa concedida.

“Os obstáculos são aquelas coisas terríveis que você vê quando desvia os olhos do  
seu objetivo.”

Henry Ford



## RESUMO

O aumento do consumo mundial e a baixa durabilidade e resistência dos produtos fez aumentar o volume dos resíduos. Por essa razão, o Governo Federal, por meio da Lei n.º 12.305/10, instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, para monitorar e diminuir os efeitos dos resíduos sólidos no meio ambiente. A finalidade dessa lei é a diminuição dos impactos sociais, ambientais e econômicos por meio da implantação da logística reversa dos resíduos. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho consistiu em analisar o processo de logística reversa dos filtros usados de óleo de motor. Por serem agentes contaminantes e considerados resíduos sólidos, de acordo com a lei, os filtros usados necessitam ter descarte adequado. Para isso, foi feita uma revisão da literatura para maior conhecimento do processo e uma pesquisa de campo para compreender como consumidores, varejistas e fabricantes têm se posicionado em relação à necessidade de realização da logística reversa dos filtros. Para consumidores e varejistas, a pesquisa de campo consistiu na aplicação de um questionário para identificar suas percepções quanto à necessidade de se reciclar os filtros usados. Para os fabricantes realizou-se um estudo de caso com a empresa responsável pelo processo de coleta e reciclagem, que presta serviço para os fabricantes de filtros que são afiliados da Associação Brasileira de Filtros – Abrafiltros. Os resultados revelaram que menos de 1% dos filtros produzidos são retornados e reciclados. Além disso, identificou-se que os varejistas e consumidores percebem a necessidade de se reciclar esses materiais, mas desconhecem a legislação, o processo e volume de filtros reciclados.

**Palavras-chave:** Logística reversa. Filtro de óleo automotivo. Resíduo sólido.

## ABSTRACT

The increase of the global consume and the low durability and resistance of the products made the volume of residuals rise. Due to this, the Federal Government, through the law nº 12.305/10 established the Solid Residual National Policy –SRNP (PNRS in original), to monitor and reduce the effects of the solid residues in the environment. The objective of this act is to reduce the social, environmental and economic impacts, through the creation of the reverse logistic of residues. In this circumstances, the objective of this paper was to analyse the process of reverse logistic of the used filters of engine oil. As containment agents and considered solid residues, according to the act the used filters must be disposed appropriately. To make it, it was made a review of the literature, to achieve a bigger knowledge of the process and a field survey to comprehend how costumers, retailers and manufacturers have been dealing with the need of making the reverse logistic of residues. For the costumers and retailers, the survey consisted on the fill of a questionnaire to identify their viewpoint concerning the need of recycling the used filters. For the manufacturers was made a case study with the responsible company for the collection and recycle, that pay services to the manufacturers of filters that are associated to the Brazilian Filters Association – Abrafiltros. The obtained results revealed that less than 1% of the manufactured filters were collected and recycled. Beyond that, it was identified that the retailers and consumers noticed the need to recycle these materials, however they didn't know about the legislation, the process and the volume of recycled filters.

**Keywords:** Reverse logistic. Engine oil filter. Solid residue.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Cadeia produtiva da indústria automobilística .....	24
Figura 2 – Ciclo das atividades industriais e biológico .....	26
Figura 3 – Logística reversa de bens descartáveis e duráveis.....	29
Figura 4 – Componentes do filtro de óleo automotivo e suas funções .....	37
Figura 5 – Esquema simplificado da logística reversa de filtro de óleo automotivo...	41
Figura 6 – Kit Posto.....	44
Figura 7 – Coleta dos filtros usados .....	45
Figura 8 – Acondicionamento dos filtros de óleo usado .....	45
Figura 9 – Estabelecimento comercial usado para troca do filtro de óleo automotivo.....	50
Figura 10 – Veículos por família.....	50
Figura 11 – Frequência da troca dos filtros de óleo automotivo .....	51
Figura 12 – Conhece como descartar um filtro de óleo automotivo? .....	52
Figura 13 – Obrigação do retorno e descarte adequado dos filtros de óleo automotivo.....	52
Figura 14 – Conhecimento de como as empresas descartam os filtros de óleo automotivo usados .....	53
Figura 15 – Conhece o Programa Descarte Consciente .....	53
Figura 16 – Conhece a Abrafiltros? .....	54
Figura 17 – Sabe o que é responsabilidade compartilhada? .....	54
Figura 18 – Conhece a Política Nacional - Lei n.º 12.305/10 de resíduos sólidos? ..	55
Figura 19 – Conhecimento referente ao assunto logística reversa .....	55
Figura 20 – Cidade onde está localizado o comércio .....	57
Figura 21 – Grau de instrução.....	58
Figura 22 – A obrigação do retorno e descarte adequado dos filtros de óleo automotivos .....	58

Figura 23 – Conhecimento de como as empresas descartam os filtros automotivos usados.....	59
Figura 24 – Você conhece o Programa Descarte Consciente? .....	60
Figura 25 – Você conhece a Abrafiltros? .....	61
Figura 26 – Você conhece a <i>Supply Service</i> ? .....	61
Figura 27 – Você sabe o que é a Política Nacional - Lei n.º 12.305/10 de resíduos sólidos? .....	62
Figura 28 – Conhecimento do que significa logística reversa .....	63
Figura 29 – Os filtros usados são colocados para escorrer o óleo antes da coleta para o descarte adequado?.....	64
Figura 30 - A empresa coletora de filtros de óleo recolhe os filtros usados em seu estabelecimento comercial? .....	64
Figura 31 – Com que frequência a empresa coletora de filtros de óleo recolhe os filtros usados em seu estabelecimento comercial? .....	65

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Composição do filtro de óleo .....	38
Tabela 2 – Frota dos municípios de São Paulo relacionados ao SMA 038 .....	68
Tabela 3 – Frota dos municípios do Paraná relacionados ao Edital de Chamamento nº 01/2012 .....	69

## **LISTA DE ABREVIações E SÍMBOLOS**

ABCD - Santo André (A), São Bernardo do Campo (B) e São Caetano do Sul (C)

Diadema(D)

ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas

ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores

DENATRAN - Departamento Nacional de Trânsito

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

CSFA - Câmara Setorial Filtros Automotivos

EPI - Equipamentos de Proteção Individual

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

OICA - Organização Internacional dos Fabricantes de Veículos Automotores

OLUC - Óleos lubrificantes Usados e o Meio Ambiente

ONU - Organização das Nações Unidas

PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos

SMA - Secretaria do Meio Ambiente

TBL - Tripé da Sustentabilidade

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
1.1 Considerações iniciais .....	15
1.2 Justificativa .....	17
1.3 Objetivo .....	18
1.3.1 Objetivo geral .....	18
1.3.2 Objetivos específicos.....	18
1.4 Hipóteses .....	18
1.5 Metodologia do trabalho.....	19
1.6 Estrutura do trabalho.....	19
<b>CAPÍTULO 2 – REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>21</b>
2.1 A Indústria automobilística nacional.....	21
2.2 Gestão da cadeia de suprimentos .....	22
2.3 Cadeia de suprimentos automotiva.....	23
2.4 Ecologia industrial e a logística reversa .....	25
2.5 <i>Triple bottom line</i> .....	30
2.6 A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e legislações ambientais .....	31
<b>CAPÍTULO 3 – METODOLOGIA.....</b>	<b>33</b>
3.1 Método de pesquisa.....	33
3.1.1 Técnicas de pesquisa.....	33
3.2 Procedimentos adotados .....	35
<b>CAPÍTULO 4 - ESTUDO DE CASO.....</b>	<b>36</b>
4.1 Filtro de óleo lubrificante .....	36
4.2 Abrafiltros.....	39
4.3 Logística reversa e a <i>Supply Service</i> .....	40
4.4 Considerações do estudo de caso .....	46
<b>CAPÍTULO 5 – PESQUISA DE CAMPO: CONSUMIDORES E VAREJISTAS .....</b>	<b>48</b>
5.1 Descarte de filtros – consumidor.....	48
5.2 Descarte de filtros – varejo .....	56

<b>CAPÍTULO 6 – CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE O ESTUDO .....</b>	<b>66</b>
<b>CAPÍTULO 7 – CONCLUSÃO .....</b>	<b>73</b>
7.1    Propostas de trabalhos futuros .....	74
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>76</b>
<b>APÊNDICE 1.A – Questionário completo enviado ao varejo .....</b>	<b>82</b>
<b>APÊNDICE 1.B - Pesquisa - Percepções do consumidor sobre a logística reversa de filtros automotivo .....</b>	<b>86</b>



## CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

### 1.1 Considerações iniciais

Nos últimos anos muitos países têm se preocupado com as questões ambientais devido aos impactos da produção e consumo de produtos relacionados ao meio ambiente, sociedade e economia. Nesse contexto, a produção em larga escala e o número cada vez maior de resíduos gerados pelos consumidores torna necessário que se adotem medidas e ações para o retorno e descarte correto desses itens após seu uso e/ou consumo, principalmente daqueles que têm efeito direto no meio ambiente.

Assim, há a necessidade de se gerenciar o processo de logística reversa, uma vez que as legislações responsabilizam todas as partes envolvidas no processo produtivo e de comercialização em relação aos impactos ambientais, seja na fabricação, descarte e uso de produtos e serviços.

Uma das maiores cadeias de suprimentos que compõe a economia mundial é a cadeia produtiva automobilística, grande responsável por diversos impactos ambientais. Essa cadeia, no entanto, é importante fonte de impostos para os governos, o que faz com que esses impactos sejam muitas vezes negligenciados. De acordo com a *Organização Intermacional dos Contrutores de Automóveis - OICA* (2014), a fabricação e uso do veículo também são grandes contribuintes para as receitas do governo em todo o mundo, atingindo mais de 430 bilhões de euros em 26 países.

Além da receita gerada em função dos impostos e taxas, a fabricação de veículos é grande responsável pela geração de empregos, o que traz benefícios sociais e faz com que os governos priorizem este tipo de cadeia produtiva. Dados da OICA (2014) apontam que, direta e indiretamente, a cadeia gera 289.082 empregos no Brasil, 954.210 nos EUA, 725.000 no Japão e 1.605.000 empregos na China.

Analisando esses números pode-se inferir sobre a importância dessa cadeia para os governos, porém, o aumento do consumo de veículos está relacionado, no cenário brasileiro, parcialmente ao aumento de linhas de crédito, incentivos fiscais e

políticas macroeconômicas. Segundo dados da OICA (2014), houve um crescimento de 3,9% na produção mundial de carros em 2013 em relação ao ano anterior.

Além disso, no Brasil, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2011) demonstra que todas as grandes regiões brasileiras apresentaram aumento do rendimento médio mensal real oriundo de trabalho, sendo: Norte (7,7%); Nordeste (10,7%); Sudeste (7,9%); Sul (4,0%) e Centro-Oeste (10,6%). Esse aumento reflete diretamente na comercialização de veículos, que são considerados pela maioria das famílias, principalmente urbanas, um item de primeira necessidade.

Dessa forma, o aumento do consumo de veículos aliado à frota atual têm gerado uma preocupação que é o descarte de peças utilizadas de forma inadequada, sem controle ou restrição. Entre os itens denominados de consumo devido a sua duração, podem ser citados pneus, pastilhas de freio, lubrificantes e filtros.

Nesse contexto, os lubrificantes e filtros são os mais preocupantes, pois têm uma vida útil que varia de três a 15 mil km, sendo a troca realizada, mais frequentemente, entre cinco e 10 mil km rodados. Todavia, enquanto o óleo pode ser reciclado e reaproveitado, o filtro automotivo tem-se tornado um problema já que não é utilizado novamente. Isso leva a descartes inadequados e, conseqüentemente, danos ambientais.

Os filtros automotivos, assim como alguns resíduos sólidos como pneus, baterias, lâmpadas fluorescentes e embalagens, fazem parte dos itens que preocupam governos e empresas devido ao volume e impacto ambiental gerado ao meio ambiente, sendo o maior agravante do filtro sua curta vida útil em relação aos demais.

A Organização das Nações Unidas (ONU, 2001) trata do desenvolvimento sustentável dos assentamentos humanos e manejo ambientalmente saudável dos resíduos sólidos, nos quais pode-se enquadrar os filtros automotivos. Após a utilização esses produtos podem contaminar o solo e o lençol freático se não forem descartados de forma adequada, sendo apresentados como resíduos de produto perigoso.

No Brasil, a obrigatoriedade da logística reversa de filtros de óleo automotivo surgiu com a criação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), do Ministério do Meio Ambiente, normatizada pela Lei Federal n.º 12.305/10. De acordo com a lei, os filtros precisam ter sua coleta e retorno aos fabricantes por meio de sistema de logística reversa e assim, serem descartados adequadamente. Em São Paulo, pode-se citar ainda a resolução estadual, no artigo 3.º da Secretaria do Verde e Meio Ambiente (SMA) 38-SP, que determina que o filtro automotivo é um resíduo perigoso causador de impacto ambiental (SÃO PAULO, 2011).

Estas normalizações levam a inferir algumas questões: como está sendo feito o processo de descarte dos filtros atualmente? Varejistas e consumidores estão conscientes da regulamentação e sabem como o descarte dos filtros tem sido realizado pelas empresas que realizam o serviço de troca ou de compra? Qual seria a melhor maneira de conscientizar varejistas e consumidores no sentido de cobrarem o descarte adequado e realizarem o processo de logística reversa?

Independentemente da existência de custos envolvidos, existe uma pressão mercadológica e governamental para a destinação dos resíduos sólidos. Desse modo, este trabalho busca explorar o cenário atual da logística reversa de filtros de óleo automotivo por meio de uma pesquisa de campo com varejistas, consumidores e fabricantes.

## **1.2 Justificativa**

Como os consumidores estão cada vez mais preocupados com os impactos ambientais de produtos e serviços que compram, as empresas têm se orientado para as operações verdes (LIZARRO 2013). Assim, não é possível produzir itens sem prospectar um descarte adequado devido ao impacto ambiental gerado à sociedade e ao ecossistema.

Além disso, o aumento do consumo e descarte de produtos desperta a atenção da sociedade, governos e empresas e leva ao surgimento de leis como a Política Nacional de Resíduos Sólidos, que regulamenta as ações e responsabilidades de cada entidade envolvida com o processo de descarte e destino adequado.

No caso específico da indústria automobilística a questão é mais complexa, uma vez que é um segmento muito forte tanto mundialmente quanto no Brasil, que possui um sistema de transporte público deficitário e em que o automóvel é visto como uma alternativa para a locomoção das pessoas, com praticidade e comodidade.

Desse modo, este trabalho contribui com o estudo da logística reversa de filtros automotivos e propõe alternativas para a sua execução de maneira eficaz.

### **1.3 Objetivo**

#### **1.3.1 Objetivo geral**

O objetivo deste trabalho é analisar a logística reversa de filtros de óleo automotivo e identificar os fatores que influenciam o seu retorno.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Revisar a literatura sobre logística reversa e identificar as legislações que tratam sobre o descarte adequado de resíduos sólidos contaminantes, mais especificamente do setor automotivo.
- Identificar os fatores que influenciam o retorno de filtro de óleo automotivo nos agentes envolvidos: varejo e consumidor, utilizando como referência a região metropolitana de São Paulo.
- Conhecer o processo de retorno dos filtros de óleo automotivo usado.
- Avaliar o volume do retorno de filtro de óleo automotivo em relação à produção nacional.

### **1.4 Hipóteses**

A logística reversa de filtros automotivos ainda não está sendo realizada de forma eficiente devido à influência das indústrias fabricantes de filtros e por falta de monitoramento e fiscalização dos órgãos competentes.

## **1.5 Metodologia do trabalho**

Este trabalho consiste em uma pesquisa exploratória sobre a logística reversa de filtros de óleo automotivo na região metropolitana de São Paulo. Para isso, utilizou-se uma pesquisa qualitativa por meio de questionários de entrevistas com varejistas e consumidores com o objetivo de identificar como está sendo realizado o processo de logística reversa dos filtros automotivos, como também avaliar o conhecimento da legislação e obrigações vigentes entre os envolvidos.

Além disso, foi feito um estudo de caso com a empresa responsável pela reciclagem de filtros em São Paulo, que presta serviços à Abrafiltros, entidade que reúne os principais fabricantes de filtros do País.

## **1.6 Estrutura do trabalho**

O presente trabalho é composto de sete capítulos, sendo a Introdução o primeiro, e na sequência:

- Capítulo 2, Revisão da Literatura, apresenta uma revisão sobre cadeia de suprimentos da indústria automobilística no Brasil, logística reversa e sustentabilidade, PNRS e mercado de filtros;
- Capítulo 3, Metodologia, apresenta os procedimentos metodológicos da pesquisa;
- Capítulo 4, Estudo de caso realizado em uma empresa que retorna e recicla os filtros de óleo automotivos dos fabricantes vinculados à Abrafiltros, demonstrando os processos de coleta e retorno dos filtros de óleo usado;
- Capítulo 5, Pesquisa de campo, apresenta o estudo feito com os consumidores de filtros de óleo automotivo, bem como com os varejistas responsáveis pela troca de óleo, demonstrando os dados levantados pela pesquisa entre empresas e consumidores e as considerações finais;
- Capítulo 6, Resultados, apresenta os fatores que influenciam a logística reversa de filtros automotivos e identifica as alternativas mais adequadas para tornar efetivo o descarte adequado de filtros de óleo automotivos, bem como a discussão dos resultados encontrados;

- Capítulo 7, Conclusão, apresenta as considerações finais do trabalho, com a conclusão dos objetivos e da hipótese. Apresenta também encaminhamentos para trabalhos futuros.

## CAPÍTULO 2 – REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 A Indústria automobilística nacional

A produção nacional de veículos automotores foi introduzida no Brasil por indústrias estrangeiras e teve seu início no começo do século XX. Rotta e Bueno (2000) descrevem que em 1919 a *Ford Motor Company* instalou sua primeira unidade no País. Seis anos depois, foi a vez da *General Motors*.

Os planos administrativos dessas empresas não contemplavam a produção de veículos totalmente nacionais, por não haver tecnologia local disponível, mas apenas a montagem no País com componentes importados. Passados quase 100 anos, essa parece ser ainda a realidade do Brasil, como observado por Perrota e Vendrametto (2013a) e Perrota *et al.* (2013b).

A totalidade de componentes importados na produção prevaleceu até 1956. Esse cenário apenas começou a se alterar devido à política expansionista do presidente Juscelino Kubitschek. Essa nova política já tinha sido pré-estabelecida com o seu antecessor, o presidente Getúlio Vargas, que havia imposto restrições às importações de automóveis (SENHORAS e DIAS, 2005).

A política expansionista nacional foi fomentada por incentivos fiscais à instalação de indústrias automobilísticas no Brasil. Essas empresas se aproveitaram dos benefícios e se estabeleceram como montadoras. O fornecimento de peças para a produção foi diversificado, utilizando-se tanto de componentes importados quanto nacionais produzidos nas diversas metalúrgicas que surgiram.

A cadeia de suprimentos automotiva no Brasil passou por uma evolução que retrata um cenário de produção, até 1970, para abastecimento do mercado interno, provocando aumentos significativos de produção até 1980. Para Addis (1997), a produção é retomada com a abertura dos mercados, nos anos 90, no governo do presidente Fernando Collor de Mello e a introdução da política neoliberal implantada nos países da América Latina.

Desse modo, a abertura do mercado, a estabilização da moeda, bem como as políticas econômicas fizeram com que, em 1994, os fabricantes automotivos tivessem um ano de recordes. A indústria automobilística mundial é constituída de

dois grandes complexos responsáveis pela produção de veículos automotivos: as montadoras e os fornecedores de autopeças (ROTTA e BUENO, 2000).

As montadoras foram responsáveis por boa parte do comércio de autopeças, partes de componentes e em alguns momentos superou a produção de veículos (ADDIS, 1997). As peças de reposição são necessárias para garantir o atendimento após a venda, garantia e assistência técnica.

A Associação Nacional de Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA, 2014) apresenta dados importantes para entendimento da realidade da indústria.

O Brasil, em 2013, foi considerado o 7.º produtor mundial de veículos, tendo o 4.º mercado interno. Os tributos gerados relacionados ao IPI, ICMS, PIS e COFINS, em 2012, totalizaram US\$ 24,8 bilhões no segmento, tendo uma cadeia de suprimentos formada por aproximadamente 200 mil empresas.

Atualmente, a frota circulante brasileira está predominantemente concentrada em cinco Estados: São Paulo, com 37% do total; Minas Gerais, 10%; Rio de Janeiro, 9%; Rio Grande do Sul e Paraná, cada um representando 8% da frota brasileira (SINDIPEÇAS, 2014).

Conclui-se que a indústria automobilística nacional é responsável por gerar empregos diretos, indiretos e a arrecadação de impostos, tributos e taxas do segmento tem grande impacto na economia brasileira, o que muitas vezes leva o governo a criar incentivos para manter essa indústria.

## **2.2 Gestão da cadeia de suprimentos**

A integração entre os fornecedores e clientes contribui para melhorar o nível de atendimento em relação a tempo, preço e qualidade, além de aproximar os relacionamentos entre as organizações por meio do desenvolvimento de parcerias, tornando as empresas mais ágeis e competitivas.

O conceito de cadeia de suprimentos é entendido não apenas como a dinâmica de relacionamento entre fornecedores e clientes, mas consiste em todos os agentes envolvidos. Um desses agentes são os transportadores, que têm influência direta ou indireta na realização do pedido do cliente (CHOPRA e MEINDL,



2011). Assim, a cadeia de suprimentos deve ser dinâmica e integrada para melhor responder às necessidades dos clientes.

Na visão de Petrônio e Campos (2007), a cadeia de suprimentos é entendida como a administração do sistema logístico integrado da empresa e seus componentes devem ser preparados para juntos maximizarem o seu desempenho. Krajewski, Ritzman e Malhotra (2009) afirmam que a dinâmica do relacionamento das entidades que formam a cadeia de suprimentos se dá por meio do gerenciamento da rede de serviços, materiais e fluxos de informações que integram o relacionamento entre empresas fornecedoras e clientes.

Assim, o objetivo de uma cadeia de suprimentos deve ser o de maximizar o valor geral gerado (CHOPRA e MEINDL, 2010). Para isso, o relacionamento desde os fornecedores até as fábricas montadoras são monitorados e gerenciados, promovendo por meio de contratos um estreitamento entre os agentes da cadeia de suprimentos.

A gestão do relacionamento entre os agentes da cadeia de suprimentos proveu o surgimento do conceito de gerenciamento da cadeia de suprimentos, que envolve a gestão eficaz de ativos e produtos, informações, e fluxo de fundos para maximizar o excedente total da cadeia (CHOPRA e MEINDL, 2011). Os ativos não são apenas os recursos que compõem a cadeia direta, mas também o canal reverso. Segundo Taylor (2010), o objetivo principal no gerenciamento de uma cadeia de suprimentos é conseguir estabelecer um fluxo organizado de produtos da extração da matéria-prima até a chegada do produto ao cliente. O processo de gerenciamento contribui para a integração entre os agentes da cadeia.

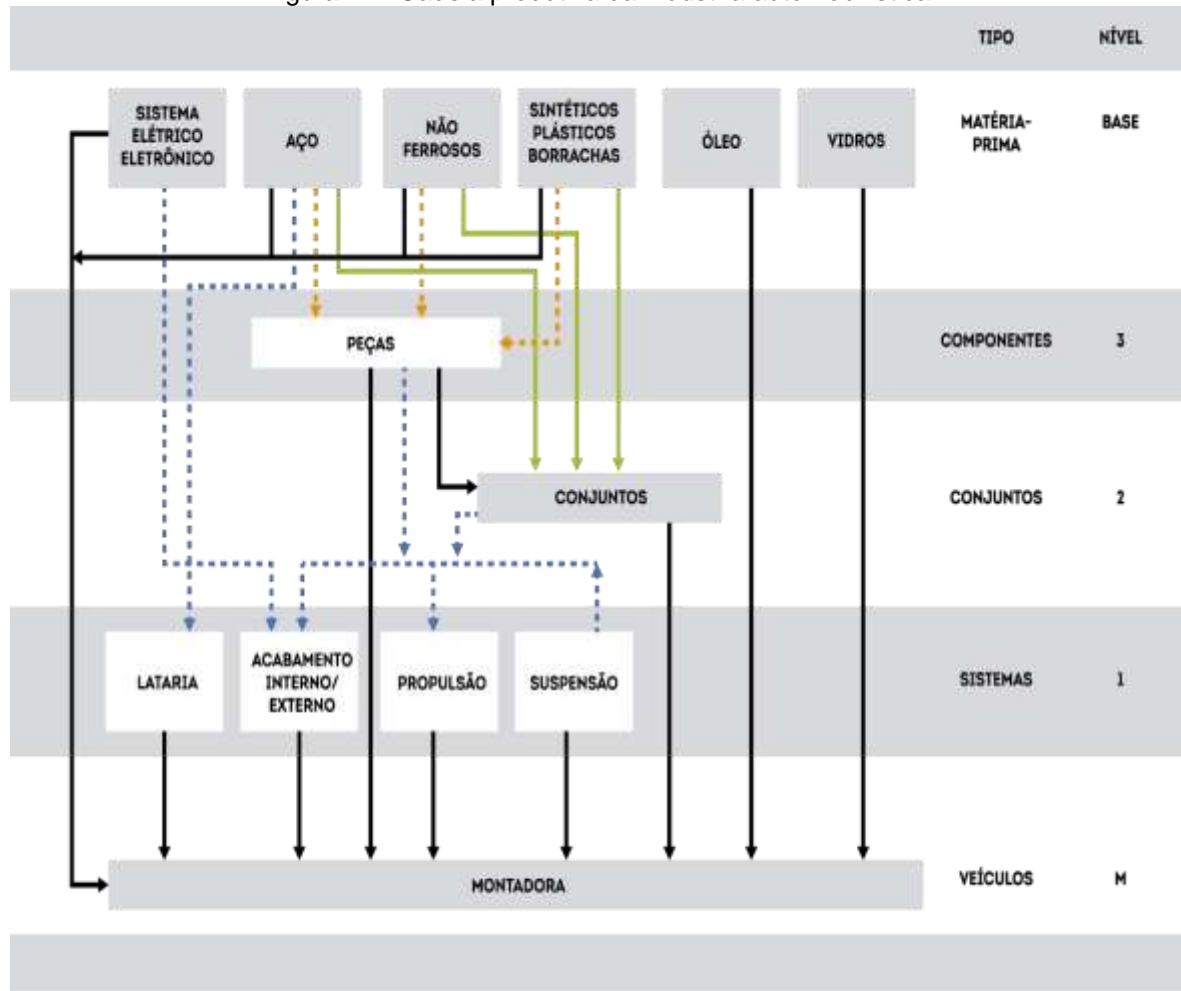
Dessa forma, as empresas não podem mais ser vistas de forma individual e sim como cadeias que devem ser geridas para o melhor resultado para os envolvidos. Neste contexto, uma das cadeias de suprimentos mais gerenciadas é a da indústria automotiva, que estabelece um rígido controle do fornecedor e coordena os processos de varejo de seus distribuidores.

### **2.3 Cadeia de suprimentos automotiva**

A cadeia de suprimentos automotiva brasileira é composta por 31 fabricantes de automóveis e aproximadamente 500 de autopeças. Entre 1994 e 2012 recebeu

investimentos de US\$ 68,0 bilhões e gerou tributos R\$ 178,5 bilhões no ano seguinte, em 2013 (ANFAVEA, 2015). A cadeia de suprimentos automotiva pode ser estruturada conforme representação da Figura 1.

Figura 1 – Cadeia produtiva da indústria automobilística



Fonte: Dias, Galina e Silva (1999).

A cadeia de suprimentos automotiva divide-se em cinco tipos: matéria-prima, componentes, conjuntos, sistemas e veículos. Na base da cadeia encontra-se a indústria fornecedora de insumos tais como aço, não ferrosos, sintéticos, óleo, vidro e sistema elétrico eletrônico.

A matéria-prima bruta da origem, as peças ou sistemas servem de sustentação para o processo de montagem realizado pela indústria montadora.

Pode-se observar ainda que as empresas que fabricam as peças, seja para abastecimento de linha ou de reposição, alimentam um sistema que necessita de integração para oferecer qualidade, redução de tempo e custos.

A cadeia de suprimentos da indústria automobilística é responsável por grande parcela da economia nacional, afetando diretamente os empregos e a arrecadação dos estados brasileiros, como é o caso de São Paulo.

De acordo com o Sindipeças (2014), 63,4% dos empregados relacionados às autopeças estão localizados no Estado de São Paulo. Das 644 unidades empresariais associadas, 434 se localizam no estado, que responde por 66,5% do faturamento das autopeças e 55,9% das exportações.

Diante desse cenário, observa-se que não basta apenas gerenciar o fluxo direto da cadeia de suprimentos para abastecimento da produção ou mercado de reposição, é preciso adotar medidas para a gestão do fluxo reverso dos resíduos industriais ou resíduos gerados após o consumo.

## **2.4 Ecologia industrial e a logística reversa**

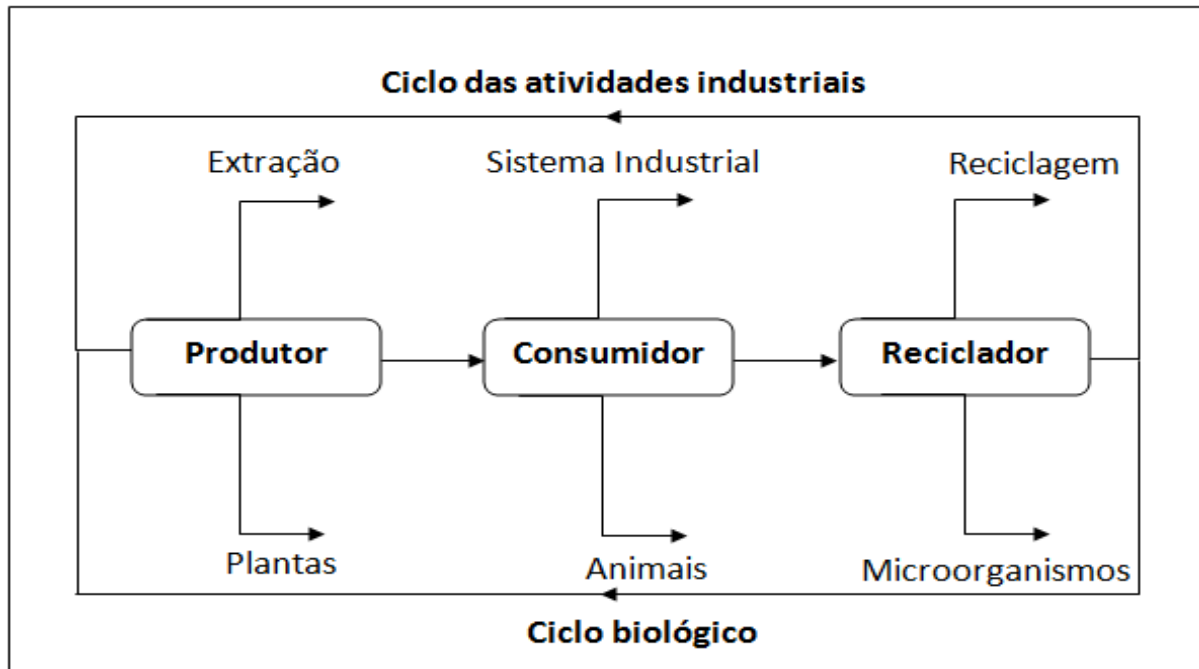
A sustentabilidade é tema atual e vem sendo discutido dentro das organizações e governos devido aos impactos que a sociedade moderna pós Revolução Industrial gerou ao ecossistema com a poluição, consistindo em alterações das características físico, química e biológica do ar, água ou solo e que podem afetar a vida humana e das espécies. Os poluentes são resíduos de atividades que o homem faz, utiliza e descarta (ODUM e BARRET, 2012).

Desse modo, as organizações, por meio dos processos industriais são responsáveis por gerarem impacto social, econômico e, principalmente ambiental, devido à geração de resíduos tóxicos e sólidos. De acordo com Gianetti e Almeida (2006, p. 19), "a indústria é a maior responsável pela dispersão de substâncias tóxicas no meio ambiente e torna-se urgente e necessário promover mudanças na forma de tratar os problemas ambientais". O acúmulo de resíduos geram problemas ambientais, como mudança de clima e alterações genéticas, podendo acarretar desequilíbrio do ecossistema.

O tratamento dos resíduos passou por uma evolução e hoje caminha para o conceito da ecologia industrial, que tem como proposta analisar de forma sistêmica o sistema industrial, seus produtos, resíduos e suas relações com o meio ambiente, realizando uma analogia entre sistema industrial e ecossistemas (GIANETTI e

ALMEIDA, 2006). Assim como o ecossistema está interligado em um ciclo de produtor, consumidor e reciclador gerando o reúso, o ciclo de atividades industriais também possui o mesmo ciclo.

Figura 2 – Ciclo das atividades industriais e biológico



Fonte: Adaptado de Giannetti e Almeida (2006).

Comparando-se, na Figura 2, o ciclo das atividades industriais e o ciclo biológico, percebe-se que ambas possuem a entrada de recursos que, posteriormente, é absorvido no processo consumidor, os resíduos e rejeitos deveriam ser reciclados e reutilizados tanto no ciclo biológico como nas atividades industriais.

O conceito metafórico da ecologia industrial faz uma relação direta com o ciclo biológico, demonstrando que dentro do ciclo o consumidor deve utilizar integralmente o recurso e a sobra ou rejeito deve ser reaproveitada de alguma forma, gerando assim menor impacto ao sistema.

Nesse sentido, as empresas têm buscado maneiras de retornar os seus produtos após o descarte, seja por pressão da sociedade, seja pela força da lei. Assim, surgiu a logística reversa que é o agente que planeja e operacionaliza o processo de retorno, possibilitando no ciclo industrial, a reutilização e descarte adequado dos resíduos.

A logística reversa pode ser definida, de acordo com Rogers e Tibben-Lembke (1999), como o processo de planejamento, implementação e controle da

eficiência e custo efetivo do fluxo de materiais, estoque em processo, produto acabado e informações correspondentes do ponto de consumo ao ponto de origem, com o propósito de recapturar o valor ou destinar a apropriada disposição. Na visão dos autores, a logística reversa assume o papel inverso da logística empresarial, como planejar, organizar, dirigir e controlar, considerando os mesmos fluxos, porém no sentido inverso ou de retorno.

Quanto à evolução dos conceitos da logística reversa, percebe-se que é obtida maior clareza quanto à divisão dos processos:

A logística reversa é a área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valores de diversas naturezas: econômico, de prestação de serviços, ecológicos, legal, logístico, de imagem corporativa dentre outros (LEITE, 2009, p. 17).

A logística reversa é dividida em pós-consumo e pós-venda. A logística reversa de pós-venda são os processos de retorno relacionados à troca de produtos e suporte ao cliente, enquanto a logística reversa de pós-consumo gerencia o processo de retorno e descarte adequado dos produtos após o seu uso ou consumo. Os valores ou motivos pelos quais a logística é realizada são divididos em: econômico, de prestação de serviços, ecológicos, legal, logístico e de imagem corporativa (LEITE, 2009).

Na evolução dos conceitos de logística reversa, a definição de Leite (2009) em relação à de Rogers e Tibben-Lembke (1999), observa-se uma abordagem mercadológica no conceito de logística reversa. Neste trabalho utiliza-se o conceito e definição de logística reversa do PNRS. De acordo com a Lei n.º 12.305/10 no artigo 3.º:

A logística reversa é instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

A partir desta visão da logística reversa relacionada ao PNRS, sua obrigatoriedade e legislações estaduais complementares, discute-se o processo

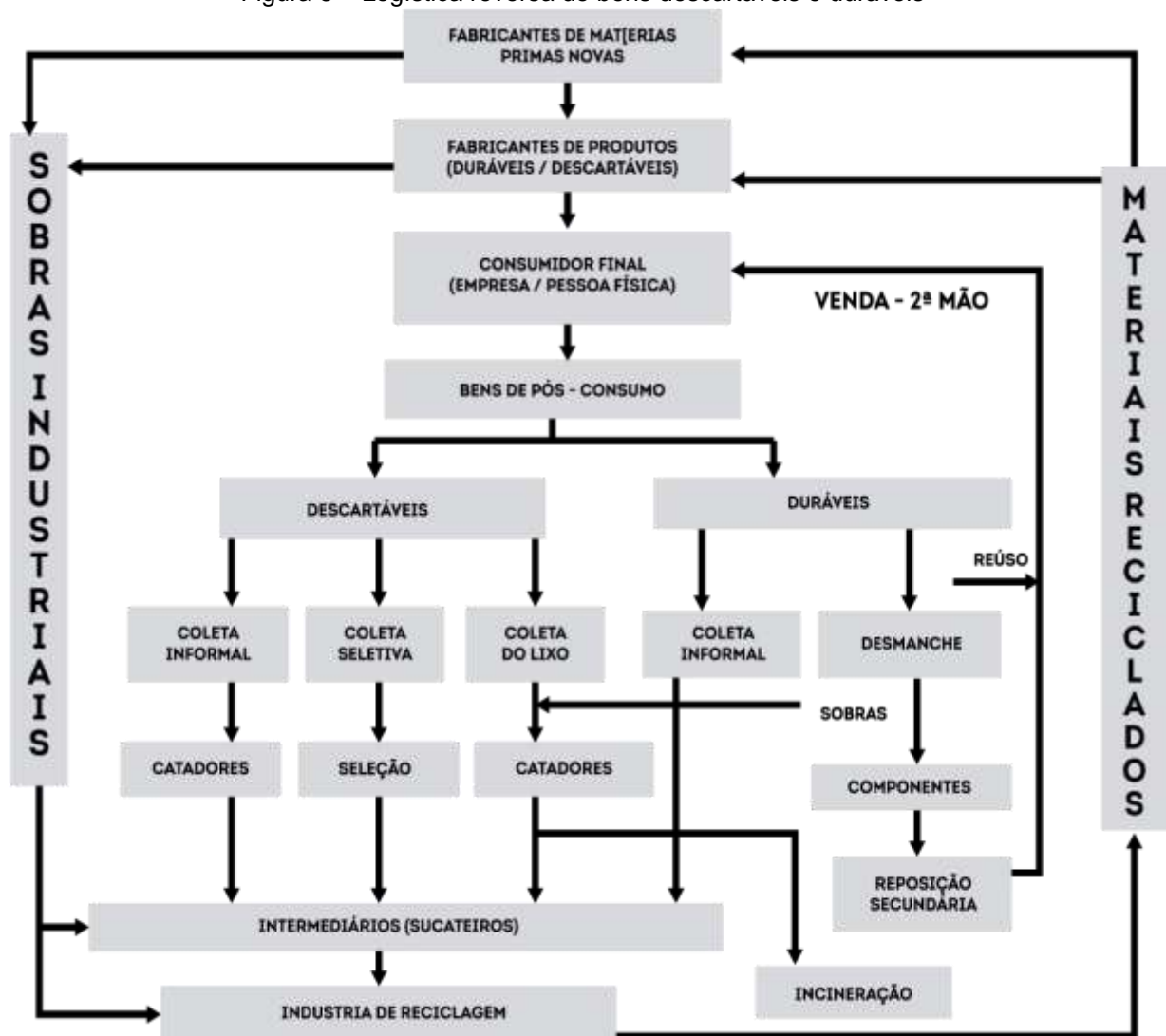
da logística reversa de produtos após o seu consumo, a partir do entendimento do processo de retorno, conforme apresentado na Figura 3.

O processo da logística reversa de pós-consumo se inicia no descarte pelo consumidor final, seja empresa ou pessoa física. Os canais reversos são subdivididos em bens de pós-consumo descartáveis e duráveis. O descarte pode ser realizado por meio de coleta seletiva de empresas do setor privado ou público, coleta informal realizada por catadores e coleta do lixo normalmente realizada sob a supervisão de prefeituras e subprefeituras.

Os produtos de pós-consumo duráveis são movimentados por meio de coleta informal ou desmanche, podendo ser reutilizado no mercado secundário de peças retificadas ou para a reciclagem.

Os segmentos relacionados à cadeia de suprimentos automotiva no Brasil, já estão se desenvolvendo em relação aos processos da logística reversa. Dos seis segmentos que são obrigados a realizar a logística reversa, três estão diretamente ligados à cadeia de suprimentos da indústria automotiva: pneus, bateria e óleo.

Figura 3 – Logística reversa de bens descartáveis e duráveis



Fonte: Leite (2009).

Dessa maneira, quando analisa-se a cadeia de suprimentos automotiva, evidencia-se a necessidade de se preocupar com o processo de ecologia industrial e logística reversa, pois essa é fonte potencial de resíduos e de impacto ambiental. De acordo com o artigo 33.º da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei n.º 12.305/10:

São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

- I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;
- II - pilhas e baterias;
- III - pneus;

IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;  
V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;  
VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes (BRASIL, 2010).

O item IV do artigo 33 demonstra a importância desse estudo, uma vez que indica que resíduos de óleos lubrificantes devem passar por um processo de logística reversa para descarte adequado. O filtro, por si só, é um agente contaminante e mantém em sua estrutura resíduos de óleo lubrificante.

## **2.5 Triple bottom line**

O *Tripple bottom line* (TBL) refere-se ao equilíbrio das relações entre economia, pessoas e meio ambiente como três pilares do desenvolvimento sustentável (CAM, 2013). O conceito considera que para obter o equilíbrio ou sustentabilidade precisa-se desenvolver três áreas:

- Pessoas: desenvolvendo os aspectos sociais e culturais;
- Meio ambiente: utilizando os recursos naturais sem o esgotamento;
- Econômico: promovendo a economia e produção em níveis aceitáveis, reduzindo o desperdício.

De acordo com Cam (2013), alcançar o desenvolvimento sustentável provém do equilíbrio das três linhas do TBL: sociedade, meio ambiente e economia.

Desenvolver o processo de retorno e reciclagem dos resíduos contribui para o desenvolvimento das três áreas que formam a sustentabilidade. O processo de reciclagem e retorno torna-se fonte de renda e emprego, promovendo desenvolvimento econômico e social, diminuindo os impactos ambientais.

O TBL é a melhor maneira de convencimento de legisladores e organizações, pois produzir deve significar o equilíbrio entre os elementos do tripé desse sistema. Deve-se compreender o conceito do TBL como um fator preponderante para justificar a necessidade de adoção de sistemas de logística reversa, o que não difere para o reaproveitamento dos materiais e descarte adequado dos resíduos dos filtros de óleo lubrificante.



## 2.6 A Política Nacional de Resíduos Sólidos(PNRS) e legislações ambientais

A Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS foi instituída em 2010, com o objetivo de orientar e regulamentar a gestão dos resíduos sólidos, apontando as responsabilidades, aplicabilidade e viabilidade econômica.

O artigo 1 da PNRS dispõe:

[...] sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, as responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis (BRASIL, 2010).

Conforme definição constante no artigo 3, inciso XVI da PNRS, resíduos sólidos são:

[...] material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010).

Dentro dos objetivos da Lei n.º 12.305/10, pode-se destacar alguns itens como a redução, reutilização, tratamento de resíduos sólidos, destinação adequada, diminuição do uso de recursos, promoção da educação ambiental, apoio à reciclagem e promoção da inclusão social.

O filtro de óleo automotivo e o óleo lubrificante, de acordo com o artigo 33 da Lei n.º 12.305/10, é enumerado como resíduo perigoso, havendo a obrigatoriedade de seu retorno e descarte adequado.

O artigo 20 da Lei n.º 12.305/10 demonstra que estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos os que geram resíduos perigosos demonstrados no artigo 30, responsabilizando de forma compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a ser implementada de forma individualizada e encadeada, abrangendo os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

Por se tratar de resíduo perigoso, de acordo com o artigo 33 da Lei n.º 12.305/10, o processo de implementação de sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, é de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de filtros de óleo automotivo.

O consumidor tem responsabilidade compartilhada quanto ao gerenciamento de resíduos sólidos, mas em relação à logística reversa de filtros automotivos, a responsabilidade é dividida entre fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de filtros de óleo automotivo.

Além da PNRS há outras regulamentações que apoiam as metas governamentais para a redução dos impactos ambientais, sendo as resoluções Conama 273/00 e 362/05 exemplos das regulamentações referentes à destinação e reciclagem dos materiais com possibilidades de contaminação (BRASIL, 2000 e 2005).

A SMA 038/2011, da Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo, e o Edital de Chamamento 01/2012 da Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Paraná (SEMA), relativos ao processo de sistematização da logística reversa e descarte de resíduos perigosos, em especial o filtro automotivo usado, foram decisivos para a introdução do projeto-piloto de retorno e descarte de filtros automotivos no Brasil, representado pela Abrafiltros (SÃO PAULO, 2011; PARANÁ 2012).

O estabelecimento de metas estaduais e municipais ajudaram no processo de moralização do retorno dos produtos por meio de fiscalizações e multas, pois fizeram com que as indústrias fabricantes e distribuidores se mobilizassem na organização dos processos de retorno e descarte adequado.

## **CAPÍTULO 3 – METODOLOGIA**

### **3.1 Método de pesquisa**

A diversidade de fenômenos existentes frente às necessidades humanas levou ao surgimento das ciências específicas nos mais diversos campos de estudo. (LAKATOS e MARCONI, 2008). O estudo dos fenômenos relacionados aos impactos ambientais gerados pelo descarte inadequado dos resíduos e seu retorno tem importância frente às necessidades humanas devido ao impacto que gera. De acordo com Lakatos e Marconi (2008), o método de pesquisa pode ser dividido em:

- Método indutivo: possui conexão ascendente, partindo dos fenômenos para as leis e teorias;
- Método dedutivo: possui conexão descendente, partindo das leis e teorias para os fenômenos;
- Método hipotético-dedutivo: estuda normalmente a lacuna do conhecimento, formulando uma hipótese e pelo método da dedução testa a ocorrência dos fenômenos;
- Método dialético: considera a ação recíproca das mudanças que ocorrem entre fenômenos, sociedade e natureza.

Neste trabalho, entende-se que o método indutivo melhor se aplica à pesquisa, partindo dos volumes de filtros de óleo usado gerados juntamente com a existência da necessidade do retorno de filtros para a verificação do cumprimento das legislações e metas estipuladas .

#### **3.1.1 Técnicas de pesquisa**

A classificação de pesquisa pode ser dividida em três grandes grupos: exploratórias, descritivas e explicativas. A pesquisa exploratória tem como objetivo principal o aprimorar de ideias e descobrir intuições. A pesquisa descritiva, descreve fenômenos ou populações, fazendo relações entre eles, estudando características de grupos. A pesquisa explicativa procura o porquê dos fenômenos, explicando a

razão, motivo pelo qual encontra dificuldade em ser utilizado nas Ciências Sociais Aplicadas, utilizando-se de outros métodos como método observacional (GIL, 2008).

De acordo com Cervo e Bervian (2006), a pesquisa bibliográfica procura explicar um problema a partir de referências teóricas publicadas em artigos, livros, dissertações e teses. A pesquisa bibliográfica aborda todas as publicações tornadas públicas em relação ao tema de estudo, com a finalidade de colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito sobre o tema (LAKATOS e MARCONI, 2008).

Parte deste trabalho foi realizado por meio de pesquisa bibliográfica, comparando legislações ambientais estaduais e municipais e buscou-se atingir o “estado da arte” da logística reversa de filtros automotivos. Também foi adotada a pesquisa exploratória para compreender como está estruturado o processo de retorno e reciclagem de filtros, bem como a percepção de consumidores e varejistas quanto à necessidade da logística reversa dos filtros de óleo automotivo usados.

Para a pesquisa exploratória foram utilizadas duas metodologias: *survey* e estudo de caso. O *survey* e os estudos de caso são utilizados internacionalmente na Engenharia de Produção. No Brasil, entre as publicações do Encontro Nacional de Engenharia de Produção (Enegep), entre 1999 e 2004, 59,3% dos artigos foram escritos em forma de estudos de caso e 7,8% de *survey* (CAUCHICK, 2012).

Pode-se então concluir que, mesmo tendo distorções e volumes diferenciados nas comparações de publicações nacionais e internacionais as duas formas são tipos de pesquisa que possuem representatividade na Engenharia de Produção.

Para o *survey* com consumidores foram aplicados questionários. Os respondentes, em sua maioria com nível superior incompleto ou completo, residente nos municípios estudados, nos quais existe a maior frota atendida pelo Programa Descarte Consciente, que é o estudo de caso que será apresentado neste trabalho. Segundo Gil (2008, p. 50), "o *survey* procede a solicitação de informações a um grupo significativo de pessoas acerca do problema estudado para em seguida, mediante a análise quantitativa, obterem-se conclusões dos dados".

Com relação aos varejistas também foi aplicado um questionário, por se tratar dos principais geradores de resíduos, com o objetivo de auferir o grau de conhecimento e manuseio dos resíduos.

Por fim, o estudo de caso realizado teve como referência a empresa *Supply Service*, que faz o retorno dos filtros de óleo automotivo usados na cidade de São Paulo. Essa empresa é contratada da Abrafiltros, que congrega os principais fabricantes de filtros do País. De acordo com Gil (2008, p. 54), "a importância do estudo de caso consiste em pesquisa aprofundada e exaustiva de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento".

### **3.2 Procedimentos adotados**

Com o objetivo de permitir a replicação desse estudo, a seguir descreve-se a ordem das etapas de pesquisa realizadas:

- 1) Foi realizada uma revisão bibliográfica para compreender o processo de retorno de filtros, conceituando e entendendo a logística reversa e as legislações e normas envolvidas, direta ou indiretamente, com a logística reversa de filtro de óleo usado.
- 2) Para mapear o atual processo do retorno dos filtros e descarte adequado foi realizado um estudo de caso em uma empresa terceirizada, que por acordo setorial é responsável por este serviço, identificando as particularidades dos processos de coleta, separação, reciclagem, descarte e volume de filtros recuperados.
- 3) Com base na revisão da literatura, foi definida a realização de um *survey* no qual foram desenvolvidos dois questionários: um para identificar o conhecimento dos consumidores acerca da logística reversa de filtros de óleo usado (Apêndice 1.A) e o outro com a finalidade de identificar o conhecimento dos varejistas (Apêndice 1.B), quanto ao retorno dos filtros. Este segundo teve como objetivo entender as influências na realização ou não da logística reversa de filtros. O questionário foi utilizado para identificar a percepção dos usuários ou envolvidos, uma vez que não se obteve o mapeamento da logística reversa de filtros de óleo automotivo.

- 4) Os questionários foram aplicados em 48 empresas e para 122 consumidores. Os resultados foram tabulados e as questões apresentam-se discutidas individualmente, buscando compreender a realidade e prática da aplicação da legislação.

A ordem aqui apresentada também é a ordem da apresentação dos resultados.

## **CAPÍTULO 4 - ESTUDO DE CASO**

O presente estudo de caso foi constituído com base em revisão bibliográfica e visitas realizadas na empresa coletora, recicladoras e varejistas de troca de óleo e filtros. Num primeiro momento foi feita a sensibilização para a importância do retorno dos filtros atendendo à legislação vigente, posteriormente foi demonstrado os componentes de um filtro de óleo e suas funções para melhor entendimento dos processos relacionados à reciclagem.

O estudo de caso trata das relações entre a indústria de filtros, importadores e distribuidores representados pela Abrafiltros e seu prestador de serviço *Supply Service*, responsável pelo processo de retorno e descarte adequado.

O presente estudo de caso permitiu compreender o processo de retorno e descarte de filtros bem como questões relacionadas ao manuseio e acondicionamento dos resíduos e ao atendimento ao acordo setorial assinado na Cetesb.

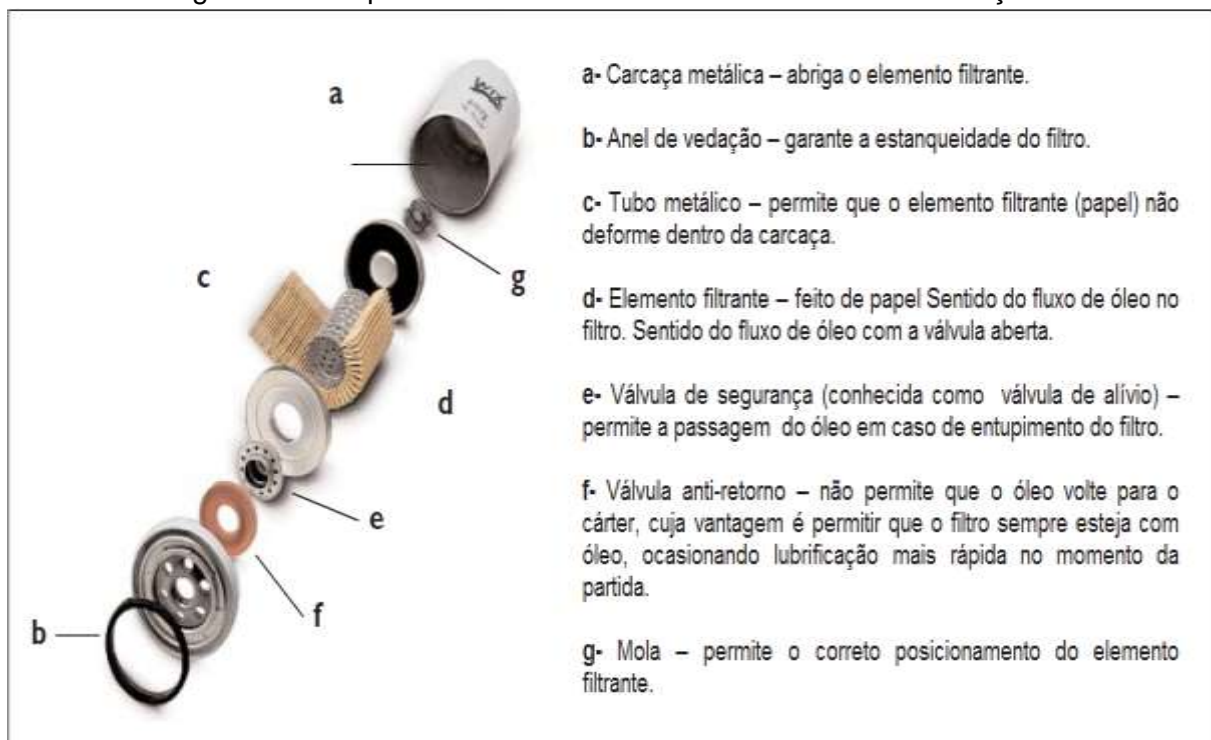
### **4.1 Filtro de óleo lubrificante**

O filtro usado do óleo lubrificante é um produto considerado resíduo perigoso classe I, de acordo com a norma ABNT-NBR 10.004. O Governo Federal, pelas Resoluções Conama 273/00 e 362/05, proíbe a destinação inadequada pelos geradores e a comercialização para catadores e sucateiros, pelo alto risco de poluição ambiental e graves danos à saúde da população, podendo ocasionar multas e até o fechamento do estabelecimento comercial.

A PNRS (BRASIL, 2010), no artigo 33, institui que o óleo lubrificante, seus resíduos e embalagens possuem a obrigatoriedade do retorno dos resíduos e classifica a logística reversa como instrumento de desenvolvimento econômico e social, caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

Segundo TECFIL (2015), o filtro de óleo do motor é um item de alta importância para o perfeito funcionamento do veículo. Sua principal função é impedir a passagem de partículas provenientes da fricção das peças para dentro do motor, evitando desgastes dos componentes e aumentando a sua durabilidade. Sua composição pode ser observada na Figura 4.

Figura 4 – Componentes do filtro de óleo automotivo e suas funções



Fonte: Manual WIX para Sistemas de Filtragem (2015).

O filtro de óleo automotivo, em sua composição, possui a maior parte de seu peso em aço utilizado para a estrutura, cuja matéria-prima possibilita, quase em sua totalidade, a reciclagem das partes metálicas.

O custo do produto final e da viabilidade econômica para reciclagem, está diretamente relacionada à quantidade de aço utilizada na produção. A tabela 1 apresenta os materiais que compõem o filtro.

Tabela 1 – Composição do filtro de óleo

Peso do filtro (antes e depois do corte)		Filtro usado	Filtro novo
		<b>Peso total (g)</b>	<b>Peso total (g)</b>
Filtro (antes corte)		339	269
Filtro (após corte)		334	
Filtro de óleo – componentes	Material	<b>Peso (g)</b>	<b>Peso Estimado (g)</b>
Carcaça	Chapa aço 0,5 mm	71	72,0
Arruela encosto inferior	Chapa aço 0,5 mm	13	13,2
Tampa inferior papel filtrante	Chapa aço 0,5 mm	18	18,3
Tampa superior papel filtrante	Chapa aço 0,5 mm	17	17,3
Tubo perfurado	Chapa aço perfurado 0,5 mm	18	18,3
Fechamento papel filtrante	Chapa aço 0,3 mm	2	2,0
Tampa superior rosca	Chapa aço 3,0 mm	81	82,2
Tampa superior carcaça	Chapa aço 0,5 mm	16	16,2
Guarnição	Borracha	5	5,1
Papel filtrante (sem óleo)	Papel 1,0 mm	13	13,3
Cola	Cola de contato	6	6,1
Pintura carcaça	Tinta branca	4	4,1
Pintura letras carcaça	Tinta preta	1	1,0
Resto de óleo	Óleo motor	69	0,0
Soma		<b>334</b>	<b>269,0</b>

Fonte: Adaptado de Padilha (2005).

De acordo com Padilha (2005), o óleo retido no filtro aumenta o seu peso em 70g após o uso, o que equivale a 21% de peso adicional. O filtro de óleo pesa aproximadamente 269g e tem, em sua composição, 239,40g de aço, representando 88,99% da matéria-prima.

Atualmente, o descarte de filtros no Brasil está diretamente ligado ao retorno de óleo, uma vez que são enquadrados na mesma legislação e devido ao risco oferecido ao meio ambiente. Entretanto, os programas de destinação adequada dos filtros são insuficientes e regionalizados frente ao volume e impacto gerado.



O descarte e retorno de filtros no Estado de São Paulo é considerado um dos casos mais avançados do País. É controlado pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (Cetesb) e realizado pela Associação Brasileira de Filtros (Abrafiltros), sendo este um projeto-piloto com possibilidades de expansão nacional.

#### **4.2 Abrafiltros**

A Associação Brasileira de Filtros (Abrafiltros) representa as empresas do segmento de fabricação de filtros e é composta por fabricantes, importadores e distribuidores integrantes da Câmara Setorial Filtros Automotivos (CSFA) e inclui diversas empresas (CETESB 2014b):

- Affinia Automotiva Ltda./Filtros Wix;
- Cummins Fleetguard - Filtration do Brasil;
- Donaldson do Brasil Equipamentos Industriais Ltda.;
- General Motors do Brasil Ltda.;
- Hengst Indústria de Filtros Ltda.;
- KSPG AutomotiveBrazil Ltda. – Divisão Motor Service Brazil;
- Magneti Marelli Cofap Autopeças Ltda.;
- Mahle Metal Leve S.A.;
- Mann+Hummel do Brasil Ltda.;
- Parker Hannifin Indústria e Comércio Ltda. - Divisão Filtros;
- Poli Filtro Indústria e Comércio de Peças para Autos Ltda.;
- RR Parts Comércio e Importação de Autopeças Ltda.;
- Scania LatinAmerica Ltda.;
- Sofape S/A, Filtros Tecfil/Vox;
- SogefiFiltration do Brasil Ltda./Filtros Fram e
- Wega Motors Ltda.

Essas empresas produzem os seguintes tipos de produtos: filtro de ar do motor; filtro de óleo; filtro de combustível; filtro de ar-condicionado; filtro ecológico e filtro separador.

A Abrafiltros assume o papel de representar as indústrias fabricantes e distribuidores nacionais e estrangeiros de filtros em seus interesses quanto à legislação vigente.

Este estudo sobre a logística reversa de filtros se baseou no caso da Abrafiltros, que começou a implantação do processo de logística reversa inicialmente em São Paulo e foi estendido ao Paraná, atendendo à resolução SMA 038/2011 da Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo e Edital de Chamamento de 01/2012 da Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Paraná (SÃO PAULO, 2011; PARANÁ 2012).

De acordo com Lavrini (2013), para atender à Lei n.º 12.305/10 (BRASIL, 2010), a Abrafiltros incumbiu a empresa *Supply Service* de retornar os filtros dos pontos de consumo e distribuidores e dar-lhes o descarte adequado. Foi criado o Programa Descarte Consciente, atendendo ao artigo 8, item educação ambiental e acordos setoriais.

Segundo Aquino (2014), as metas acordadas com o governo do Estado de São Paulo foram realizar logística reversa de 130 toneladas de filtros em 2012, 260 toneladas em 2013 e 430 toneladas em 2014. Para o autor, a legislação brasileira está aumentando as metas de retorno e disposição final a cada semestre, cobrando de seus municípios, indústrias, distribuidores e população ações concretas para a minimização dos problemas ambientais por meio da Cetesb, ligada à Secretaria do Meio Ambiente do governo paulista.

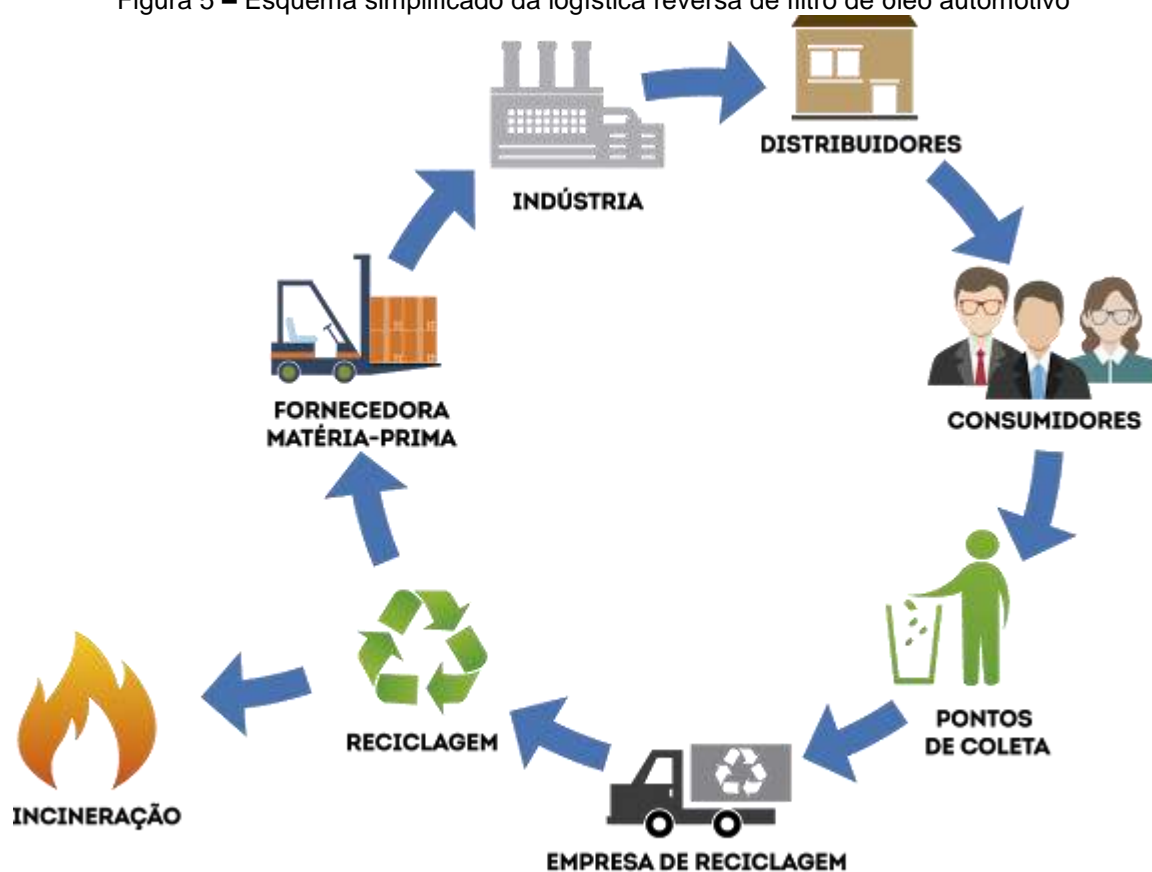
#### **4.3 Logística reversa e a *Supply Service***

Para entender o processo de retorno dos filtros de óleo usado e seu descarte adequado foi realizada uma visita técnica na empresa *Supply Service* em Tapiraí, interior de São Paulo. Durante a visita foi observada a estrutura operacional e os procedimentos referentes ao retorno dos produtos.

A empresa é especializada em descarte de resíduos e na decomposição de soluções aquosas de óleo solúvel e reciclagem e iniciou suas atividades em 1992, na cidade de Tapiraí/SP, em um parque industrial de 26.000 m<sup>2</sup> e 7.300 m<sup>2</sup> de área construída e é especializada no processo de retorno de resíduos (SUPPLY SERVICE, 2015c).

O Programa Descarte Consciente foi instituído pela Abrafiltros e é gerenciado pela *Supply Service*, com o objetivo de realizar e divulgar o processo da logística reversa do filtro de óleo lubrificante usado e seu descarte adequado às companhias interessadas.

Figura 5 – Esquema simplificado da logística reversa de filtro de óleo automotivo



### ESQUEMA SIMPLIFICADO DO SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA

Fonte: Adaptado de Meio Filtrante (2013).

De acordo com a Figura 5, o processo de comercialização e distribuição dos filtros de óleo ocorrem em uma distribuição com entrega direta a partir de vendedores ou da linha de produção.

Segundo Ballou (1993), as mercadorias finais são compradas geralmente em pequenas quantidades e as entregas diretas ficam restritas aos grandes consumidores. As indústrias vendem aos distribuidores, que por sua vez revendem ao grande e ao pequeno varejo. Essa característica de canal proporcina às indústrias de filtros a possibilidade de se dedicar ao processo de fabricação, atendendo apenas às montadoras de veículos e ao mercado de reposição dos distribuidores e concessionárias.

A coleta do resíduo é realizada conforme a frequência e volume de troca nos estabelecimentos geradores. A coleta programada é feita por meio da digitalização da agenda em forma de planilha num processo compartilhado, organizado, controlado, que traz rapidez aos processos da logística reversa (SUPPLY SERVICE, 2015).

No mercado de reposição a troca de filtros é realizada em postos de gasolina, comércios de venda de troca de óleo e concessionárias, sendo estes os agentes responsáveis por acondicionar de forma adequada o filtro usado, aguardando a coleta para o descarte. De acordo com Meio Filtrante (2013), os filtros usados recolhidos principalmente de postos de gasolina, são levados pela *Supply Service* para rerrefino do óleo lubrificante e reciclagem do metal. A empresa faz a retirada dos filtros de óleo automotivo usados diretamente no local em que é gerado o resíduo.

Estes varejistas transformam-se em pontos de coleta, uma vez que são eles os próprios geradores de resíduos. Os filtros usados são armazenados até atingirem certo volume e são recolhidos pela empresa *Supply Service*, que realiza a coleta nos 25 Municípios do Estado de São Paulo e que os encaminha para a matriz em Tapiraí/SP, onde é feita a seleção e centralização, para posteriormente seguir para o Estado do Paraná, em São José dos Pinhais, para o tratamento dos resíduos, reciclagem e descarte adequado. Este processo está de acordo ao contrato com a Abrafiltros e atende ao SMA 038/11 da Secretaria de Meio Ambiente de São Paulo.

A *Supply Service* atende o programa de forma exclusiva em São Paulo, coletando os resíduos em 25 municípios: Araçatuba; Araraquara; Campinas; Diadema; Guarulhos; Itatiba; Itu; Jundiaí; Mogi das Cruzes; Piedade; Piracicaba; Presidente Prudente; Regente Feijó; Ribeirão Preto; Santo André; Santos; São Bernardo do Campo; São Caetano do Sul; São Manuel; São Paulo; Sorocaba; Sumaré; Tapiraí; Tatuí e Votorantim (MEIO FILTRANTE, 2013).

Este processo também ocorre no Estado do Paraná desde fevereiro de 2013, por meio do Edital de Chamamento 01/2012 da Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Paraná, e a empresa coleta os resíduos em 20 municípios: Almirante Tamandaré; Araucária; Campina Grande do Sul; Campo Largo; Carambeí; Castro; Colombo; Contenda; Curitiba; Jaguariaíva; Morretes; Paranaguá; Pinhais; Piraí do Sul; Piraquara; Ponta Grossa; Quatro Barras; São José dos Pinhais; Telêmaco Borba e Tibagi (MEIO FILTRANTE, 2013).

De acordo com a Cetesb (2014b):

As etapas do processo de logística reversa do programa são realizadas da seguinte forma:

1. A coleta é realizada diretamente em geradores cadastrados, conforme a definição de metas e abrangência geográfica;
2. O gerador retira o filtro de óleo lubrificante automotivo, após sua utilização pelo consumidor, no momento da substituição deste por um novo;
3. O gerador armazena o filtro usado em Kit de Armazenagem, fornecido pelo coletor;
4. O coletor efetua a coleta periódica junto aos pontos de coleta;
5. O coletor efetua a rotulagem, o embarque e o transporte dos filtros usados até o reciclador ou outra destinação adequada;
6. Na reciclagem dos filtros, o óleo lubrificante usado deve ser encaminhado para rerrefino.

A operacionalização da coleta dos filtros de óleo usado começa nos varejistas e é oferecido como um produto da *Supply Service* denominado Kit Posto (Figura 6), que é uma embalagem para armazenar composta por recipientes classificados por cores. O filtro de óleo é apenas um dos tipos de resíduos alocados no contenedor amarelo.

Figura 6 – Kit Posto



Fonte: Supply Service (2015b).

O filtro de óleo, após o uso, possui em sua cavidade resíduo de produtos e entre os procedimentos para evitar a contaminação está a colocação do filtro para escorrer o óleo usado em recipiente específico para melhor movimentação e transporte. Segundo a Supply Service (2015b), mesmo após escorridos os filtros e as embalagens de lubrificantes retêm cerca de 250ml de óleo, que se não recolhidos e destinados corretamente, geram gases prejudiciais à saúde e ao meio ambiente.

O filtro de óleo usado é devidamente rotulado após certo volume de armazenagem e é retirado pelo coletor .Supply Service (2015a). Este processo é realizado com equipamentos específicos e os filtros usados são embalados em sacos plásticos dentro do veículo (Figura 7).

Figura 7 – Coleta dos filtros usados



Fonte: Supply Service (2015b).

O transporte dos resíduos é realizado em veículo específico, por profissionais treinados e que possuem equipamento de segurança para a movimentação do material. Após o acondicionamento o resíduo segue para a *Supply Service* para a separação (Figura 8).

Figura 8 – Acondicionamento dos filtros de óleo usado



Fonte: Supply Service (2015b).

Realizada a coleta, os veículos são direcionados para pontos de triagem e separação, funcionando como centros de distribuição reversos, evitando que outros tipos de resíduos, como embalagem plástica de óleo, de filtros e EPI se misturem com os filtros de óleo automotivo usado.

O processo de triagem e separação é realizado em uma esteira e com a ajuda do operador é realizada a separação dos filtros dos demais resíduos que possam estar indevidamente agrupados.

Os filtros coletados no Estado de São Paulo e Paraná são encaminhados, após triagem e separação, para a reciclagem em São José dos Pinhais, no Paraná, e são descartados de forma adequada.

A *Supply Service* oferece outros serviços relacionados ao descarte e tratamento de resíduos: descarte de sólidos contaminados com óleo - embalagens plásticas e metálicas, estopas, panos e terra; lavagem de tanques e caixas separadoras; descarte de água contaminada com derivados de petróleo; coleta de óleo usado e fornecimento de recipientes para acondicionamento dos resíduos.

Ao realizar a visita técnica e entrevista na empresa pôde-se observar que o grande volume de operações da *Supply Service* está relacionado à lavagem de tanques e caixas separadoras e ao descarte de água contaminada com derivados de petróleo.

#### **4.4 Considerações do estudo de caso**

Durante a visita técnica realizada na matriz da *Supply Service*, em Tapiraí/SP, foi possível conhecer os processos de retorno, seleção e separação dos filtros de óleo usado juntamente com os de embalagem de óleo.

A visita técnica teve agendamento prévio com a promessa, por parte deste pesquisador, de não filmar, gravar ou tirar fotos dos processos e instalações. Durante o trajeto, a visita foi conduzida e supervisionada pelo funcionário responsável pela área de operações.

O processo de coleta dos filtros de óleo nos varejistas (postos de gasolina e estabelecimento de trocas de óleo) foi demonstrado e discutido por meio de vídeo institucional e de reciclagem, posteriormente auferido na pesquisa, visitando estabelecimentos varejistas e entrevistando os funcionários dos locais. Também foram demonstrados os processos de seleção e separação na esteira.

A matriz da empresa em Tapiraí/SP é distante das grandes metrópoles, na região da Mata Atlântica. Os dados e o detalhamento dos processos não foram fornecidos em sua totalidade, devido ao acordo firmado entre as entidades que compõem e operam a logística reversa de filtros de óleo usado, representadas pela



Abrafiltros, porém pôde-se observar que o volume de filtros para separação e seleção é pequeno, sendo realizado por apenas três funcionários.

Por se tratar de um segmento obrigatório quanto ao retorno e descarte adequado para o atendimento da legislação e tendo seu início em 2012, pode-se justificar o baixo volume de operação e o grau de confidencialidade exigido não somente da empresa coletora e recicladora, mas também dos fabricantes e distribuidores.

De acordo com os dados da Cetesb (2014c), em 2012 foram coletados e destinados 135.615,40 kg de filtros. Em 2013, foram coletados e destinados 276.664,57 kg de filtros. Segundo Aquino (2014), entre julho de 2012 e outubro de 2014, o setor conseguiu reciclar 1.000.000 kg de produto, o que representa, em percentual, 1% de toda a produção de filtros de óleo automotivos.

## **CAPÍTULO 5 – PESQUISA DE CAMPO: CONSUMIDORES E VAREJISTAS**

A pesquisa de campo buscou conhecer o varejo e usuário final quanto ao grau de conhecimento da logística reversa de filtros automotivos usados. Os questionários foram aplicados a consumidores e varejistas na Grande São Paulo.

O Estado de São Paulo possui a maior frota do País e tem um acordo com a Abrafiltros, por meio da Cetesb, para a realização do retorno e reciclagem dos componentes dos filtros de óleo automotivo. Inicialmente este projeto está em uma fase piloto.

A construção do questionário levou em consideração a Lei n.º 12.305/10 e o acordo setorial assinado entre a Abrafiltros e a Cetesb para a realização da análise referente ao cumprimento da legislação, auferir o grau de entendimento dos processos de retorno e reciclagem.

### **5.1 Descarte de filtros – consumidor**

Entende-se o consumidor como parte essencial do processo de implantação da PNRS, pois é o agente que remunera a cadeia, tendo força na dinâmica mercadológica. Para perceber o grau de conhecimento do usuário e consumidor, adotou-se metodologicamente as seguintes etapas:

1. Foi realizada uma pesquisa por meio de questionário eletrônico distribuído para consumidores, cuja maioria tinha pelo menos o Ensino Superior Incompleto.
2. A segunda etapa consistiu em tabular os dados e gerar gráficos para análises e comparações.
3. Por fim, analisou-se o grau de conhecimento do consumidor e usuário acerca da logística reversa e seus reflexos na implantação do PNRS.

Essa metodologia possibilitou fazer uma relação direta do programa de conscientização do descarte correto dos filtros automotivos usados com a realidade demonstrada após a pesquisa.

A pesquisa foi respondida por 122 usuários e consumidores de filtros de óleo automotivos, sendo que 38% moram na cidade de São Paulo, 32% na cidade de Guarulhos, 8% na região do ABCD e 22% em outras cidades. Foi realizada na Região Metropolitana de São Paulo, considerando que o Programa Descarte Consciente é realizado na cidade e também o volume da frota do estado em relação à média do País.

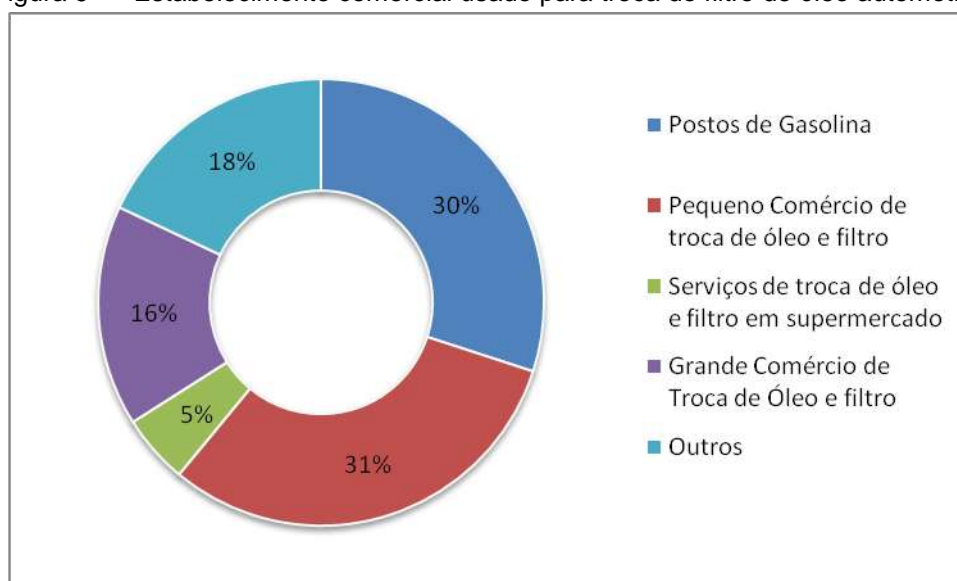
Os dados levantados apontaram que 69% dos consumidores estudaram em escola pública e 31% em escola particular. O grau de instrução mostrou que 6% possui Ensino Médio, 19% Ensino Superior Incompleto, 30% Superior Completo e 46% Pós-Graduação. No Brasil, as pessoas de 25 anos de idade ou mais que possuem nível superior completo totalizam 11,3% da população (IBGE, 2010).

Atualmente os alunos da escola pública têm contato com assuntos relativos ao meio ambiente por meio de temas transversais e da disciplina de Ciências, instituído pelos parâmetros curriculares nacionais de meio ambiente e saúde, como meio ambiente e sustentabilidade (BRASIL, 1997). Não foi observada nos parâmetros curriculares nacionais a discussão relacionada ao descarte de resíduos sólidos, identificando, portanto, um item disposto na PNRS a ser trabalhado e relacionado à educação ambiental.

A escolha da amostra foi feita entre as pessoas com nível superior incompleto ou completo, entendendo que os mesmos possuem um nível de instrução e conhecimento acima da média nacional, sendo estes os que possuem maior possibilidade de ter acesso a informações relacionadas às questões ambientais e reciclagem.

61% dos consumidores entrevistados habitualmente trocam o óleo de seu veículo em postos de gasolina e pequenos comércios de troca de óleo e filtro, conforme pode-se observar na Figura 9. Este dado aponta a importância do acompanhamento e fiscalização dos varejistas no processo de implantação da logística reversa e atendimento ao PNRS. A figura dos postos de gasolina torna-se importante no atendimento e cumprimento das metas estipuladas, pois são os maiores responsáveis pela troca junto ao consumidor. Os postos de gasolina possuem fiscalização para a verificação não somente do retorno de filtros de óleo, óleo lubrificante e embalagem de óleo, mas também de todos os aspectos de segurança ambiental e de pessoas.

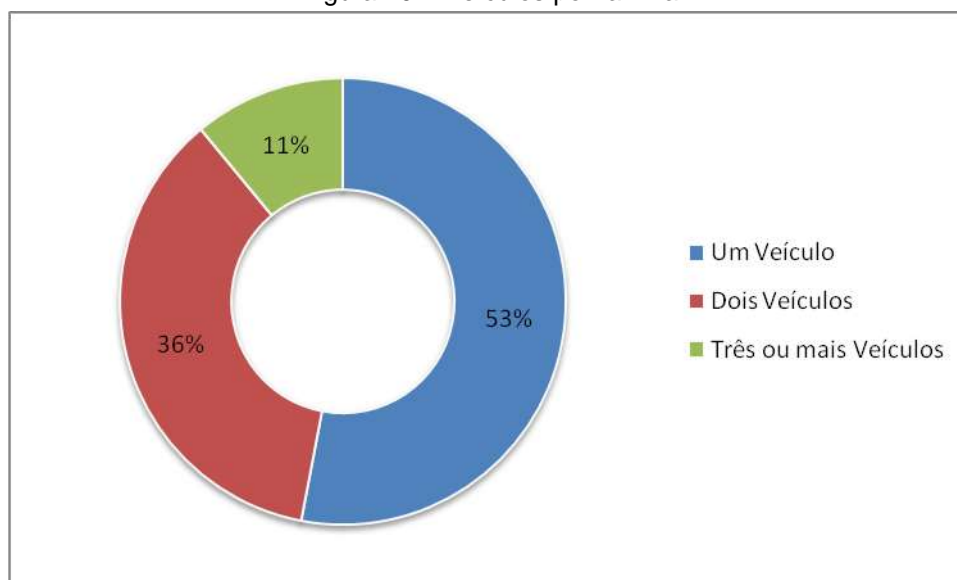
Figura 9 – Estabelecimento comercial usado para troca do filtro de óleo automotivo



Fonte: Autor.

As respostas mostraram que 89% dos entrevistados possuem um ou dois carros, o que demonstra que as trocas ocorrem em mais de um veículo e que, acompanhando os dados do Denatram, o número de veículos fabricados e vendidos tem aumentado (Figura 10).

Figura 10 – Veículos por família



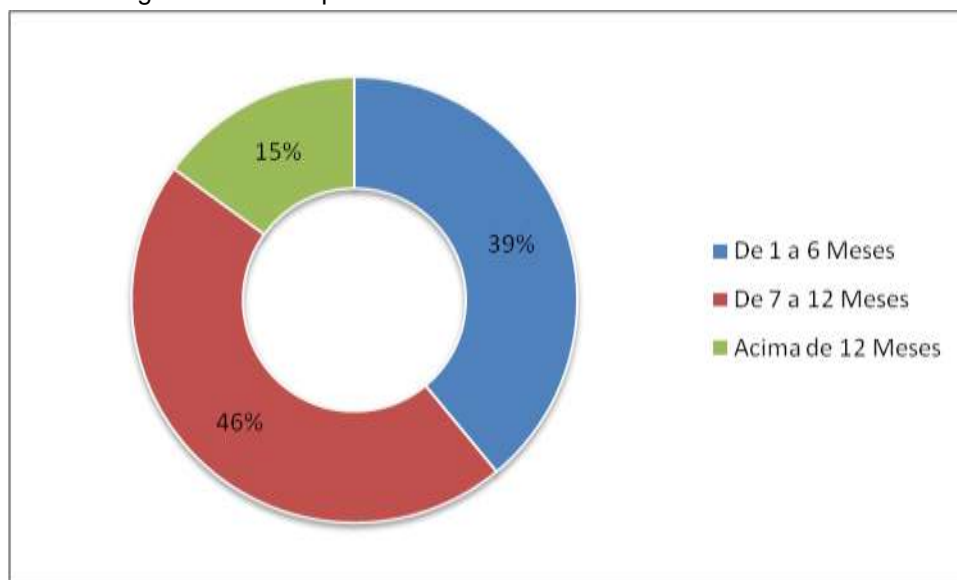
Fonte: Autor.

Conforme a Figura 10, considerando que 53% dos 122 entrevistados possuem um veículo, 36% possuem dois veículos, 11% possuem ao menos três veículos, têm-se um total de 193 veículos para 122 famílias, representando assim

uma média de 1,59 carros por família. Este número expressa a realidade da falta de transporte coletivo de passageiros nas principais cidades do Estado, gerando um grande volume de veículos nas metrópoles bem como problemas de mobilidade urbana.

Dos 193 veículos representando 100% dos veículos, aproximadamente 76 veículos (39%) trocam os filtros a cada seis meses, 89 carros (46%) realizam a troca a cada 12 meses e 29 veículos (15%) realizam a troca em periodicidade acima de um ano. Portanto, o volume de troca de filtros com menos de um ano assume 85% das trocas realizadas, uma proporção significativa ao se considerar a frota estadual e federal (Figura 11).

Figura 11 – Frequência da troca dos filtros de óleo automotivo



Fonte: Autor.

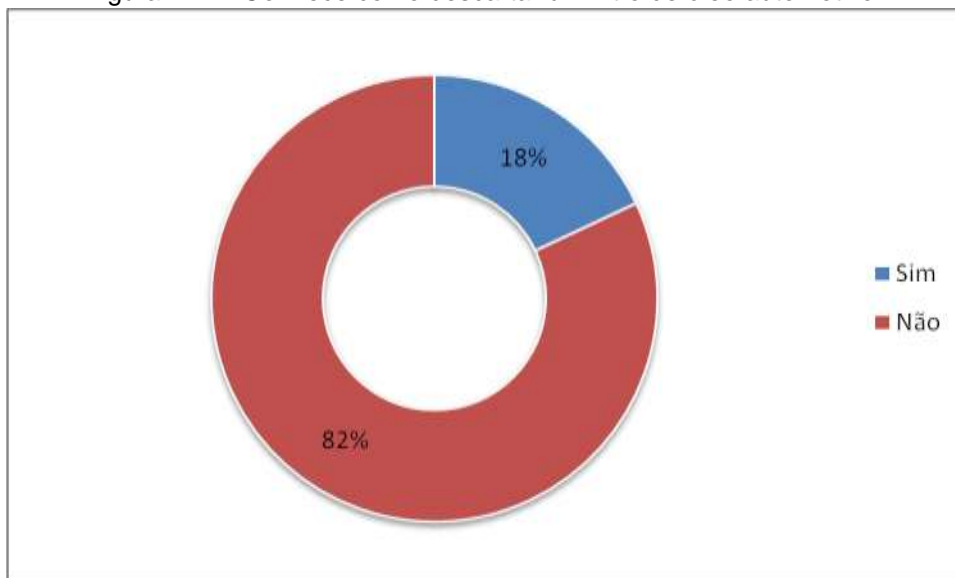
Esta amostra reflete a importância do mapeamento da demanda por filtros de óleo automotivo e o processo de descarte adequado, comprovando o volume de uso de filtros de óleo automotivo.

Apesar da existência do Programa Descarte Consciente da Abrafiltros, o consumidor final pouco sabe sobre como descartar um filtro de óleo automotivo usado (Figura 12), dado preocupante considerando o PNRS e o acordo firmado entre a entidade e a Cetesb sobre o item educação ambiental.

O consumidor possui força na cadeia, pois é responsável em alimentar o sistema com os recursos financeiros, viabilizando o negócio. Desta forma, a

educação ambiental poderá ser um fator de sensibilização dos consumidores para fortalecer o processo de educação ambiental.

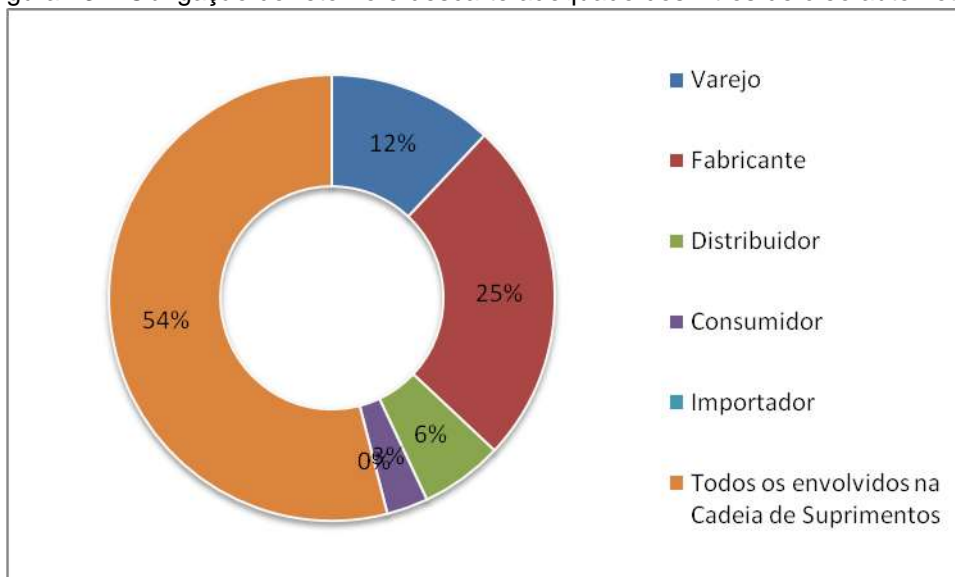
Figura 12 – Conhece como descartar um filtro de óleo automotivo?



Fonte: Autor.

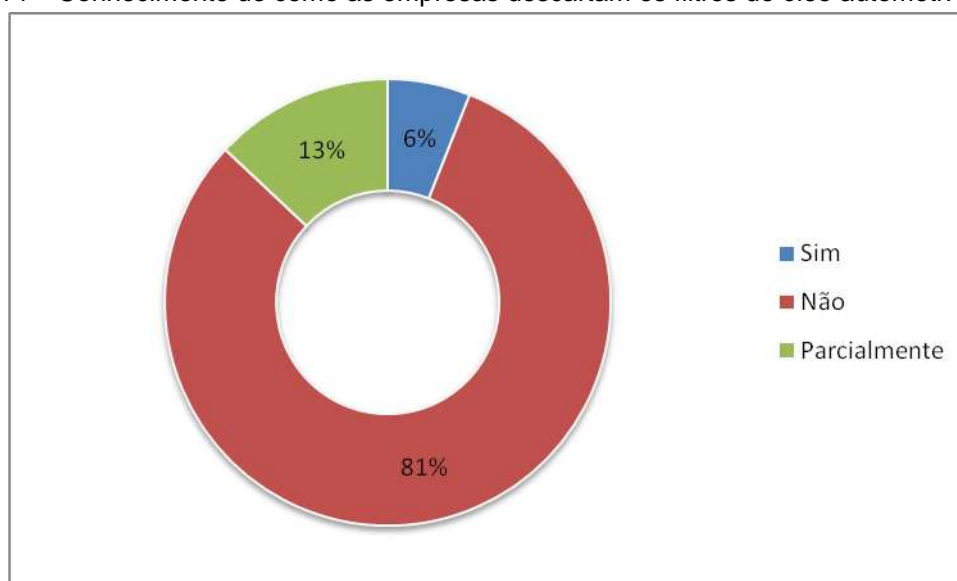
Analisando as Figuras 13 e 14, pode-se observar que 54% dos entrevistados têm consciência de que a responsabilidade do descarte adequado é de todos os envolvidos na cadeia de suprimentos, porém, 81% desconhece como os filtros de óleo usados são descartados. O entendimento do retorno e a destinação final dos filtros não é divulgada e possui baixo interesse em entender ou buscar a forma correta de descarte.

Figura 13 – Obrigação do retorno e descarte adequado dos filtros de óleo automotivo



Fonte: Autor.

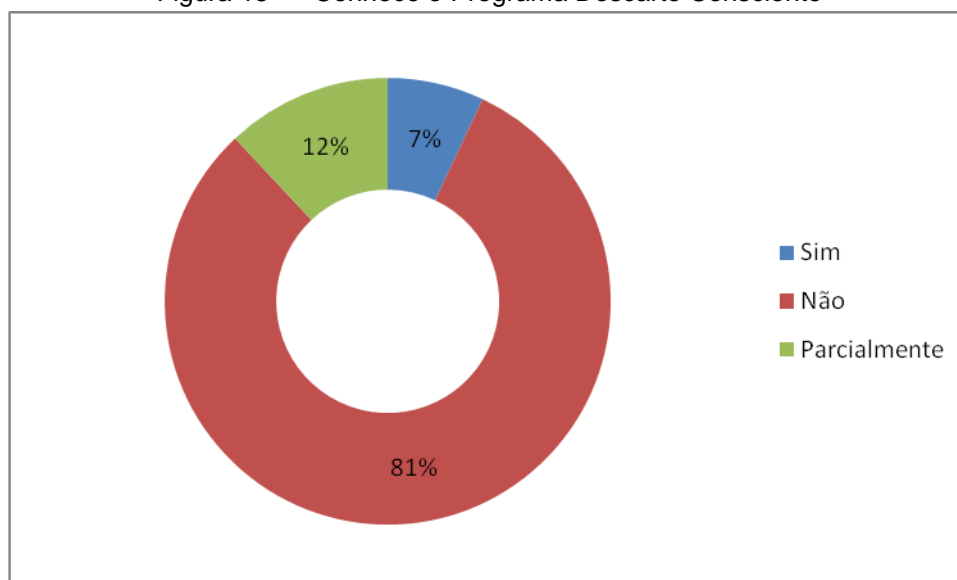
Figura 14 – Conhecimento de como as empresas descartam os filtros de óleo automotivo usados



Fonte: Autor.

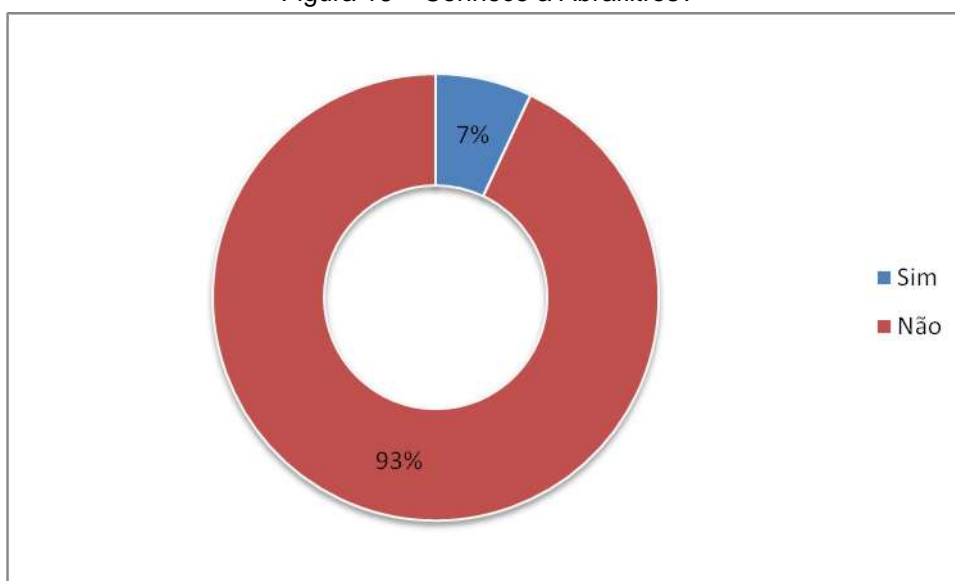
Conforme dados das Figuras 15 e 16, o consumidor final desconhece quem é a Abrafiltros e seu programa de educação ambiental Descarte Consciente. De acordo com o compromisso firmado com a Cetesb (2014c), a divulgação do sistema deve ser realizada para todos os agentes envolvidos.

Figura 15 – Conhece o Programa Descarte Consciente



Fonte: Autor.

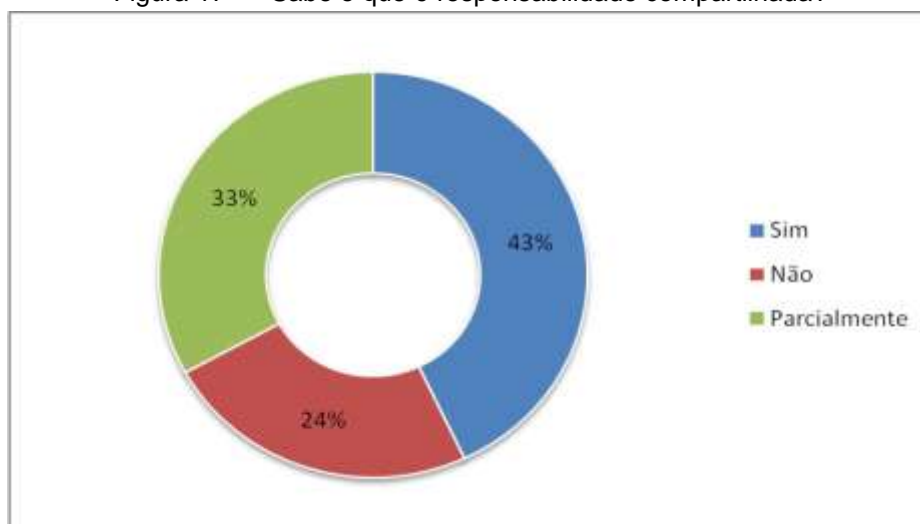
Figura 16 – Conhece a Abrafiltros?



Fonte: Autor.

A responsabilidade compartilhada envolve todos os participantes da cadeia de suprimentos no processo de retorno e descarte adequado e é desconhecida por 57% dos entrevistados, dos quais apenas 20% sabem o que é a Lei n.º 12.305/10, que regulamenta a PNRS, conforme as Figuras 17 e 18. Portanto, o trabalho de conscientização e sensibilização dos consumidores tem necessidade de aperfeiçoamento e expansão. O consumidor final não possui entendimento ou esclarecimento da importância do acompanhamento do retorno. Mesmo não sendo necessariamente o gerador do resíduo, assume o papel remunerador da cadeia, tendo influência direta no resultado da logística reversa.

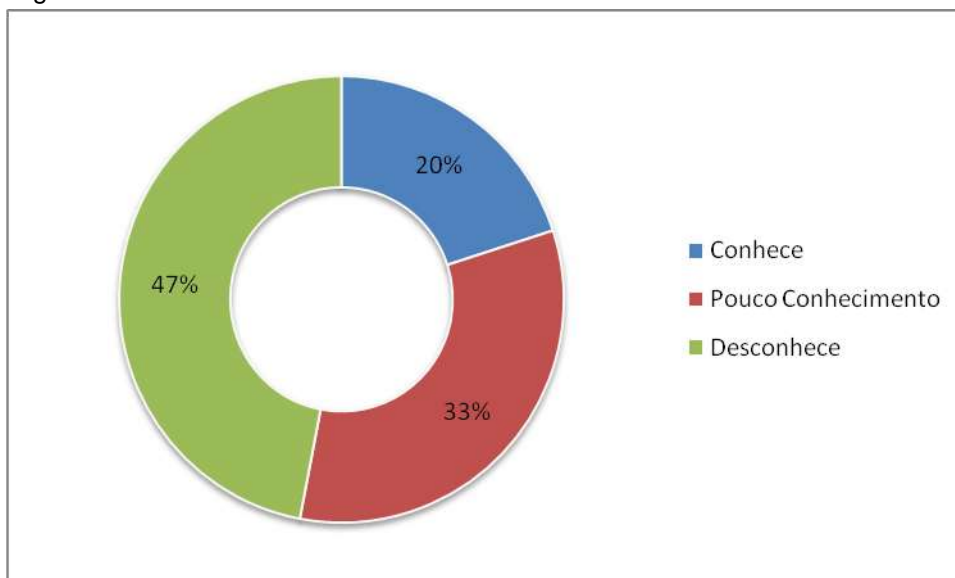
Figura 17 – Sabe o que é responsabilidade compartilhada?



Fonte: Autor.



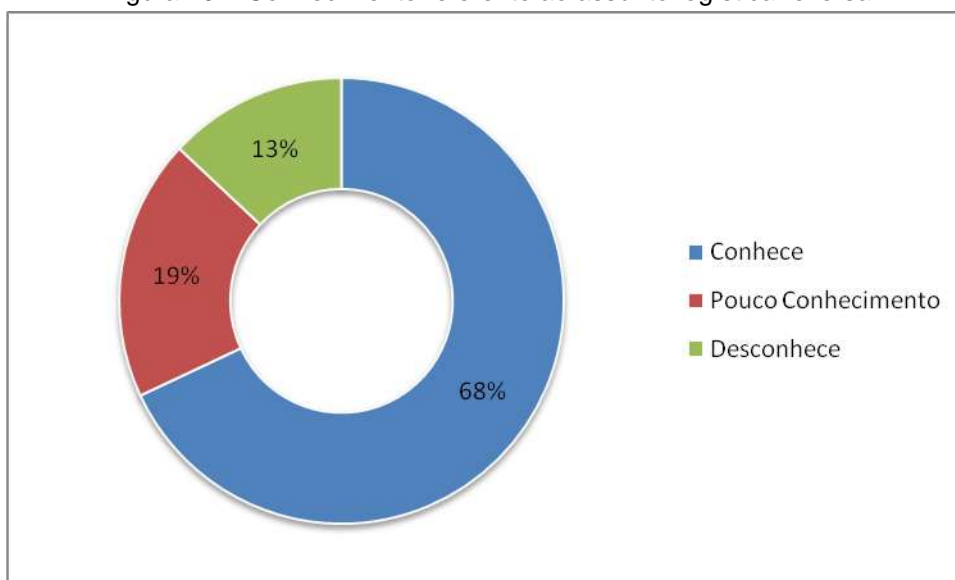
Figura 18 – Conhece a Política Nacional - Lei n.º 12.305/10 de resíduos sólidos?



Fonte: Autor.

A partir da Figura 19, percebe-se que 87% dos entrevistados alegam conhecer o termo logística reversa, porém conforme dados das Figuras 12 e 13, apresentam desconhecer os procedimentos para se descartar um filtro automotivo usado adequadamente. O entendimento do consumidor e usuário em relação ao assunto possui distorções, demonstrando conhecimento parcial do assunto, influenciando o nível de exigência quanto ao descarte e volume em relação às empresas e ao governo.

Figura 19 – Conhecimento referente ao assunto logística reversa



Fonte: Autor.

A presente pesquisa relata o grau de conhecimento do consumidor final de filtro de óleo automotivo no que se refere ao descarte. Analisando os itens da PNRS quanto à educação ambiental e à responsabilidade compartilhada, percebe-se que mesmo o nível socioeconômico dos entrevistados sendo acima da média, grande parte desconhece a PNRS bem como os procedimentos quanto à obrigatoriedade da logística reversa de filtros, ignorando o impacto ambiental gerado.

O grau de entendimento dos entrevistados acerca da PNRS é baixo, o que demonstra serem as ações do Programa Descarte Consciente insuficientes para atendimento pleno do PNRS nas questões de educação ambiental.

O processo de educação ambiental e divulgação do programa são fatores importantes para a sensibilização da cadeia, começando pelo consumidor e usuário do filtro.

## **5.2 Descarte de filtros – varejo**

Entende-se o varejista como parte essencial do processo de implantação da PNRS, pois é o agente que realiza ou não o descarte de filtros de forma adequada. A pesquisa junto aos comerciantes de filtros de óleo automotivo identifica possibilidades de melhoria e algumas ações corretivas que, se utilizadas, ajudam no processo de atendimento às exigências da legislação em vigor.

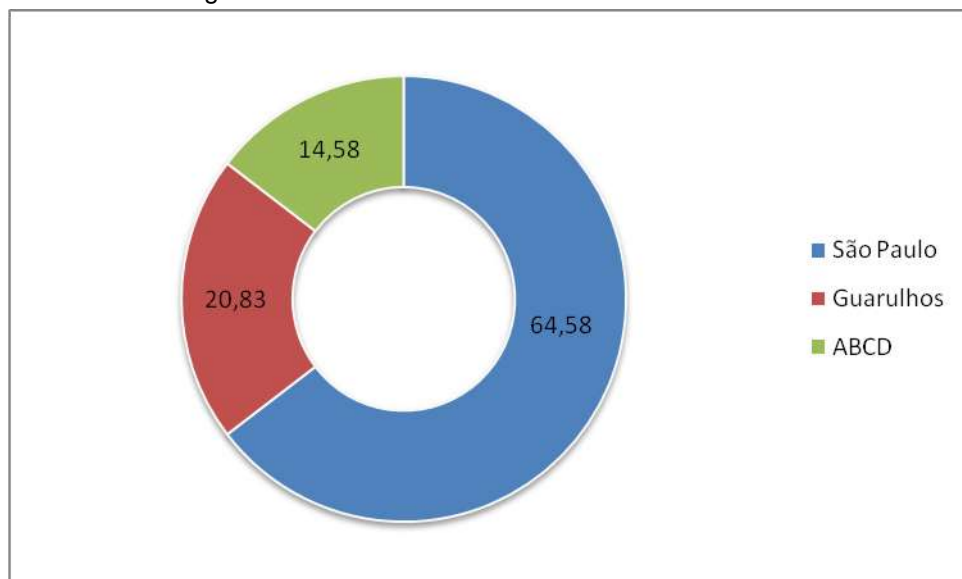
Para obter o grau de conhecimento do varejista, adotou-se metodologicamente as seguintes etapas:

1. A primeira etapa da pesquisa foi realizada por meio de questionário aplicado em campo com visitas realizadas em varejistas na cidade de São Paulo, Guarulhos e ABCD. A pesquisa foi realizada nestas cidades devido ao volume da frota: o município de São Paulo responde por 8,45% da frota nacional, o ABCD, por 1,59% e Guarulhos, 0,69% (DENATRAN, 2014).
2. A segunda etapa consistiu em tabular os dados e gerar gráficos para análises e comparações.
3. Por fim, analisou-se o grau de conhecimento do varejista e usuário acerca da logística reversa e seus reflexos na implantação do PNRS.

Essa metodologia possibilitou fazer uma relação direta do programa de conscientização correta dos filtros automotivos usados com a realidade demonstrada após o estudo.

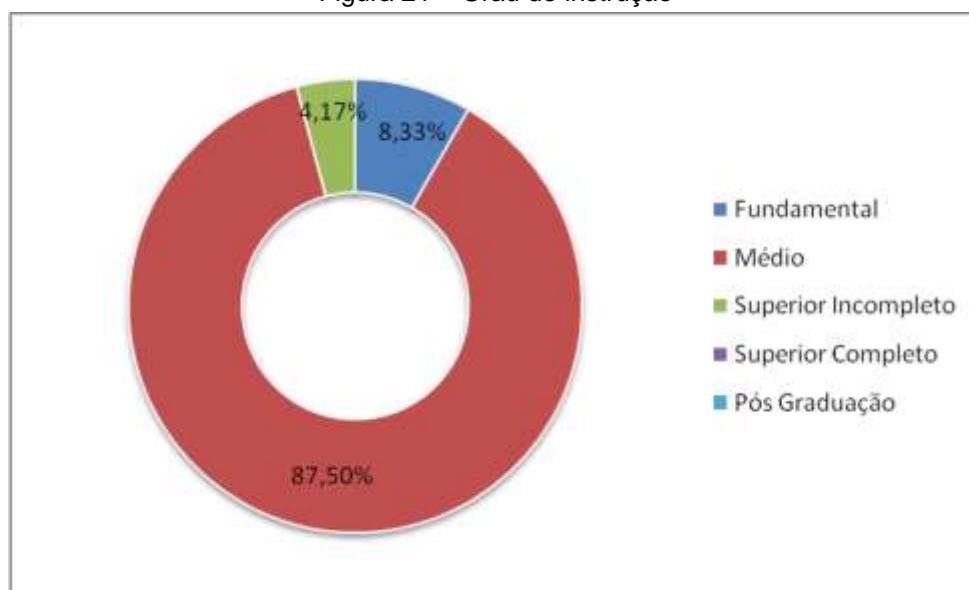
A pesquisa foi realizada com 48 varejistas, sendo 64,58% na cidade de São Paulo, 20,83% na cidade de Guarulhos e 14,58% no ABCD, conforme Figura 19. A distribuição das visitas foi realizada com base na pesquisa que foi respondida por 122 usuários e consumidores de filtros de óleo automotivo, sendo que 38% moram na cidade de São Paulo, 32% na cidade de Guarulhos, 8% no ABCD e 22% em outras cidades. A distribuição das visitas aos varejistas foi feita de acordo com os resultados da pesquisa realizada com os consumidores, facilitando a compreensão da realidade do descarte de filtros de óleo automotivos nas regiões escolhidas para as entrevistas.

Figura 20 – Cidade onde está localizado o comércio



Fonte: Autor.

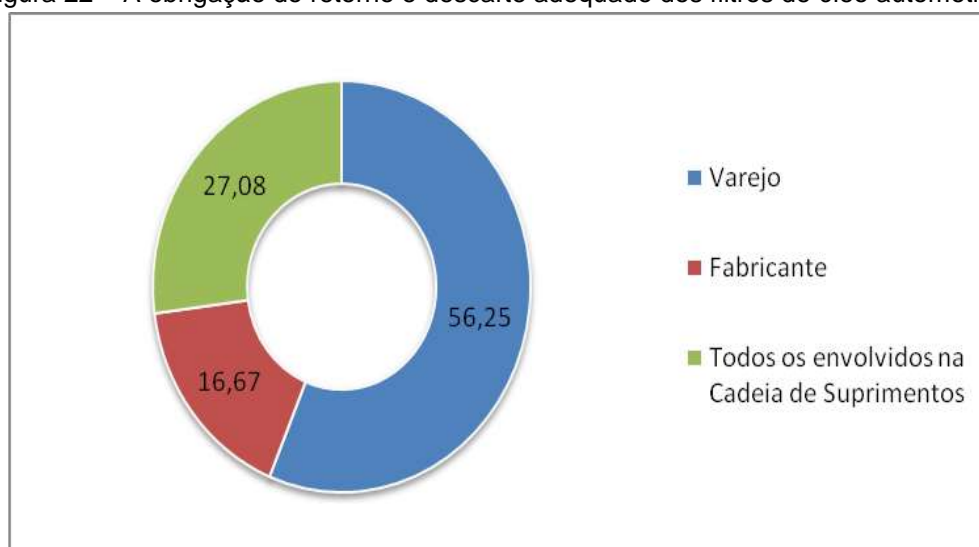
Figura 21 – Grau de instrução



Fonte: Autor.

Quando inquiridos quanto ao nível socioeconômico e indagados em relação ao tipo de escola em que estudaram, pública ou privada, todos responderam escola pública. O questionamento realizado quanto à responsabilidade do retorno e descarte dos filtros de óleo automotivo aponta para o segmento varejistas, tendo como justificativa dos entrevistados a constante fiscalização (Figura 22).

Figura 22 – A obrigação do retorno e descarte adequado dos filtros de óleo automotivos



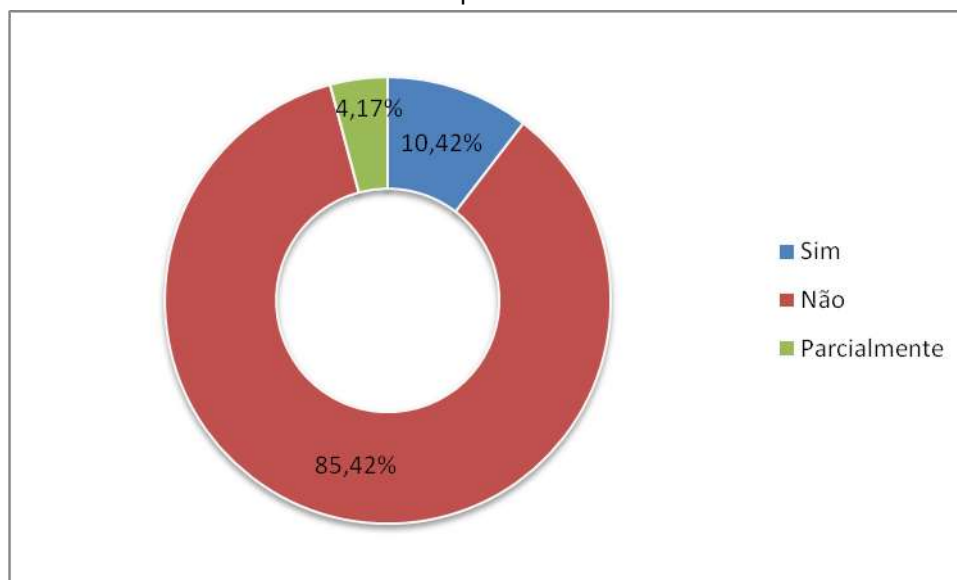
Fonte: Autor.

Os funcionários do comércio de venda e troca de filtros de óleo automotivo acreditam que a responsabilidade maior pelo retorno e troca do produto é do varejo,

demonstrando desconhecimento na PNRS (2010), em seu artigo 6, que trata da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. Portanto, a maioria desconhece que todos os envolvidos têm a responsabilidade no retorno e descarte adequado de filtros automotivos usados, fator preocupante para o processo de implantação da logística reversa. O artigo 20 aponta que o estabelecimento comercial e de serviço que gere resíduos perigosos é obrigado a participar do processo de gerenciamento de resíduos sólidos.

Os entrevistados foram questionados sobre o conhecimento de como é realizado o descarte dos filtros usados e a maioria, com 85,42% das respostas, desconhece como o processo é realizado (Figura 23).

Figura 23 – Conhecimento de como as empresas descartam os filtros automotivos usados

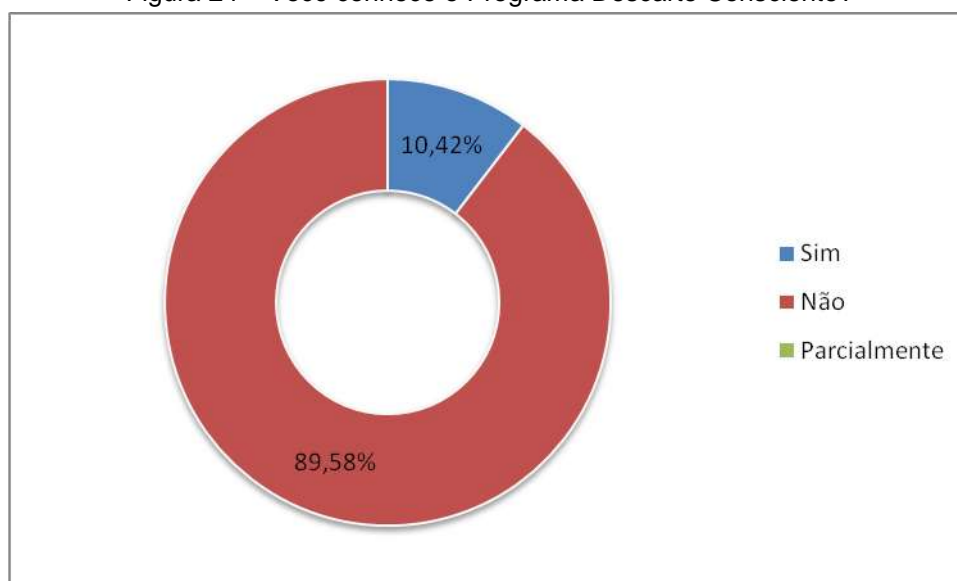


Fonte: Autor.

O questionamento buscou auferir o conhecimento do Programa Descarte Consciente, da Abrafiltros, no item que objetiva promover a conscientização de todos os envolvidos quanto ao descarte de filtros.

O resultado mostrou que 89,58% dos entrevistados (Figura 24) desconhecem o Programa Descarte Consciente, não atendendo ao artigo 8 do PNRS (2010), que informa como ferramenta a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras relacionadas à implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.

Figura 24 – Você conhece o Programa Descarte Consciente?



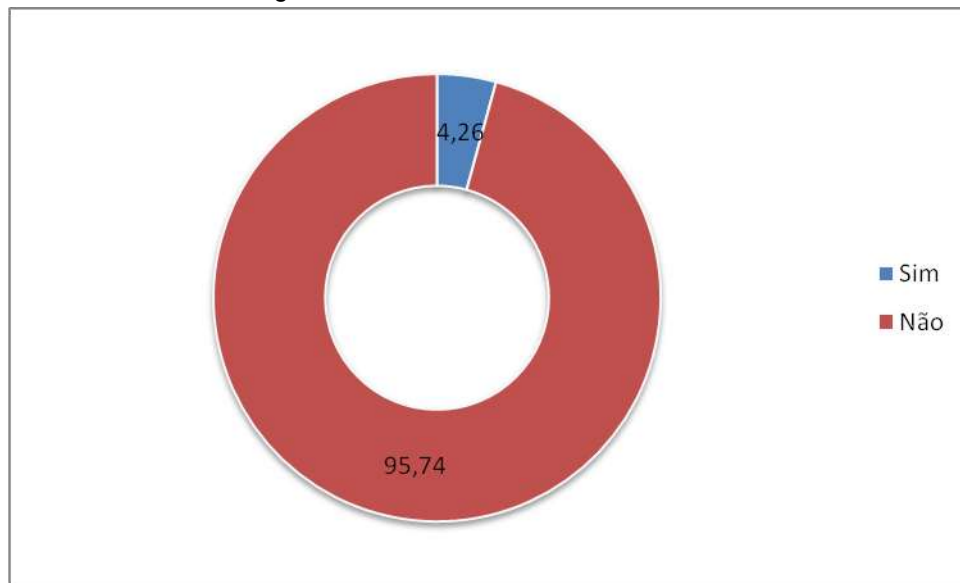
Fonte: Autor.

Como visto, a Abrafiltros é formada pela união das empresas produtoras de filtros de óleo automotivo, sendo uma organização criada para representar a classe que necessita de orientações e acompanhamento quanto ao cumprimento das legislações vigentes em todas as esferas da cadeia de suprimentos e, principalmente, na questão de retorno de filtro de óleo automotivos.

Após a tabulação do questionário constatou-se que 95,74% dos entrevistados desconhecem a Abrafiltros, conforme demonstrado na Figura 25.

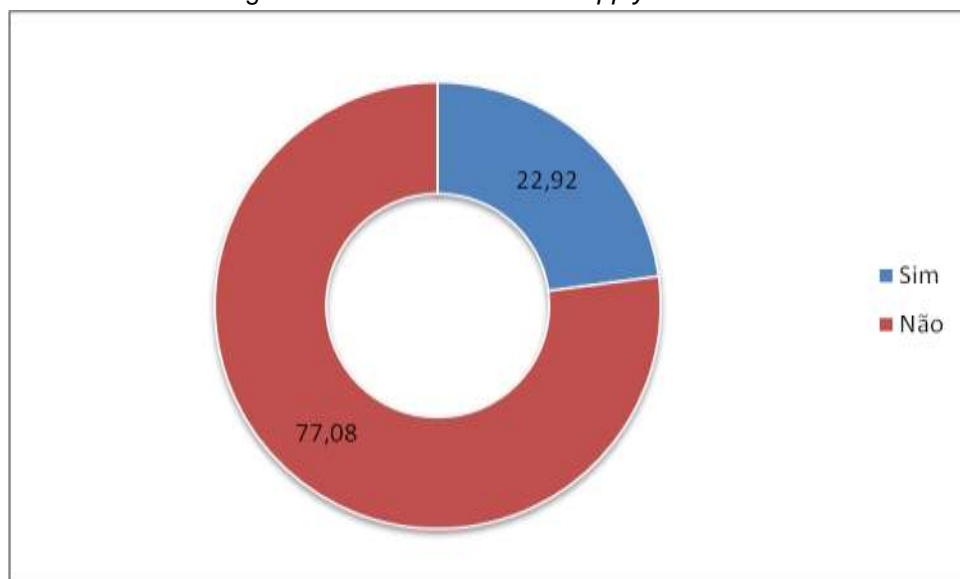
No artigo 8 da PNRS (2010) são mencionados os acordos setoriais como instrumentos para a implantação da política ambiental pertinente. Apesar de representada pela Abrafiltros, a entidade representante não é conhecida pelo agente varejo, demonstrando um certo distanciamento entre varejo e indústria. O acordo setorial em São Paulo denominado SMA n.º 13.403/2011, em sua cláusula quarta, determina de forma clara que os programas de educação ambiental devem ser criados e mantidos para que tanto o varejo como o consumidor estejam mais integrados com o sistema de retorno. CETESB (2014a)

Figura 25 – Você conhece a Abrafiltros?



Fonte: Autor.

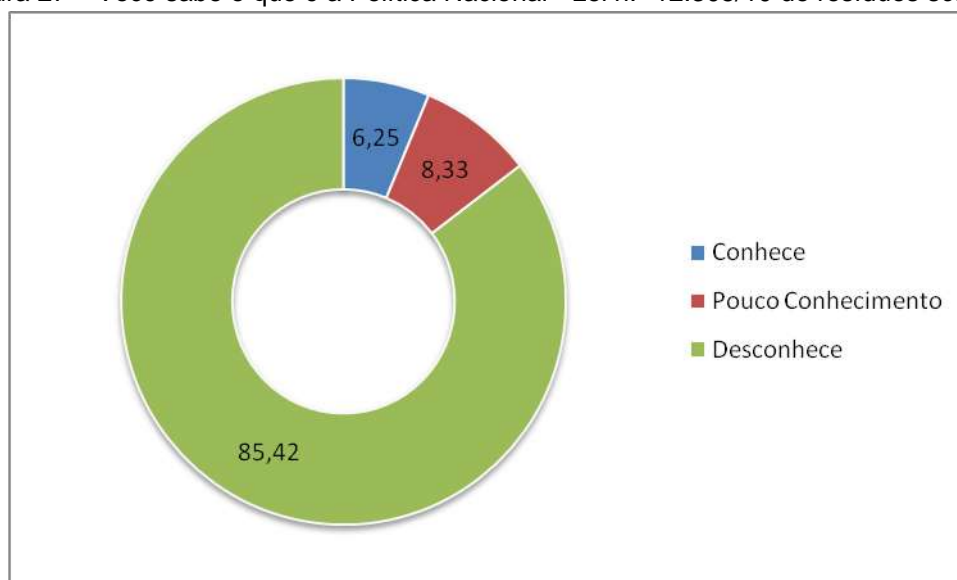
Os entrevistados foram questionados quanto ao conhecimento da empresa terceirizada *Supply Service*, que hoje promove a logística reversa de filtros de óleo automotivo. A resposta de 77,08% dos entrevistados, conforme Figura 26, foi desconhecer a empresa, porém afirmam que outras empresas terceirizadas fazem o retorno do filtro de óleo automotivo, das quais foram citadas Jogue Limpo e Lubrificante Fênix Ltda..

Figura 26 – Você conhece a *Supply Service*?

Fonte: Autor.

A Figura 27 demonstra o grau de conhecimento em relação à Lei n.º 12.305/10, tendo 85,42% dos entrevistados informado que desconhecem totalmente a lei. O artigo 8 informa que a educação ambiental faz parte dos instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos e integra o acordo setorial. Devido ao baixo grau de instrução dos entrevistados, pode-se perceber que a Lei n.º 12.305/10 é desconhecida por funcionários do varejo que comercializam e realizam a troca do óleo e do filtro, porém mesmo aplicando o questionário e realizando a explicação simplista do assunto, percebe-se que o entendimento da lei está muito mais ligado a fatores punitivos do que construtivos.

Figura 27 – Você sabe o que é a Política Nacional - Lei n.º 12.305/10 de resíduos sólidos?



Fonte: Autor.

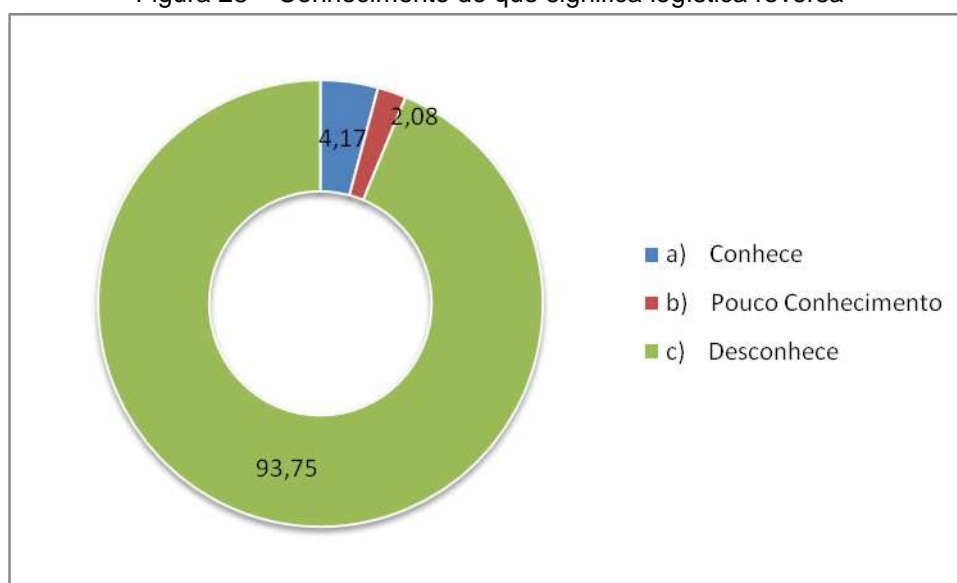
Foi indagado aos entrevistados, com relação à Lei n.º 12.305/10 - Política Nacional de Resíduos Sólidos, se entendem o que é responsabilidade compartilhada e, de forma unânime, 100% respondeu que desconhece o termo. Porém, quando questionados anteriormente, de acordo com a Figura 27, demonstram nas respostas que a responsabilidade é do varejo, tendo poucos respondido que a responsabilidade é de todos, representando claramente que desconhecem a logística reversa e a obrigatoriedade de sua implantação e acompanhamento por todos.

Os entrevistados responderam se, em relação a Lei n.º 12.305/10 - Política Nacional de Resíduos Sólidos, sabiam o que significa logística reversa, tendo um



resultado de 93,75% que desconhece a logística reversa (Figura 28). O baixo grau de instrução somado ao termo técnico impede que o funcionário representante do varejo conheça as questões ambientais e suas particularidades. O treinamento e a educação ambiental se tornam ferramentas importantes no processo de sensibilização dos funcionários dos estabelecimentos varejistas para a reversão deste quadro.

Figura 28 – Conhecimento do que significa logística reversa



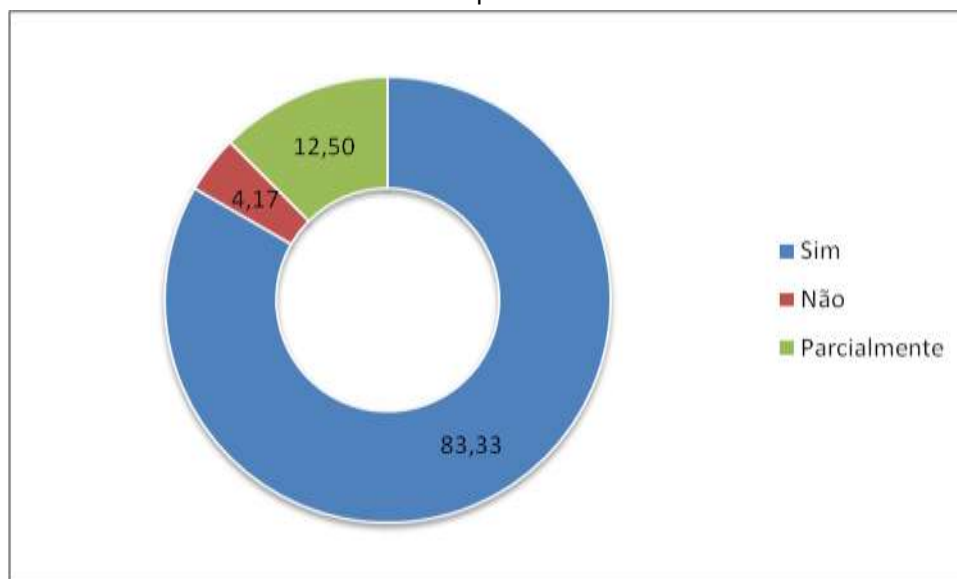
Fonte: Autor.

De acordo com o artigo 33 da PNRS (BRASIL, 2010), são obrigados a estruturar e implantar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens, demonstrando assim o desconhecimento de parte da cadeia da PNRS, bem como o processo de gerenciamento efetivo do retorno dos filtros de óleo automotivo.

Esta pergunta foi aplicada com o intuito de identificar se as empresas, antes de separar o filtro para o descarte, os colocam para escorrer o resíduo de óleo, tendo como resposta, em sua maioria (83,33%), conforme Figura 29, a informação de que antes de colocar o filtro para descarte, o mesmo é disposto de forma adequada, portanto, a maior parte dos entrevistados segue as normas de segurança

e coloca os filtros para escorrer antes de acondicioná-los em recipientes que serão coletados para o transporte e descarte adequado.

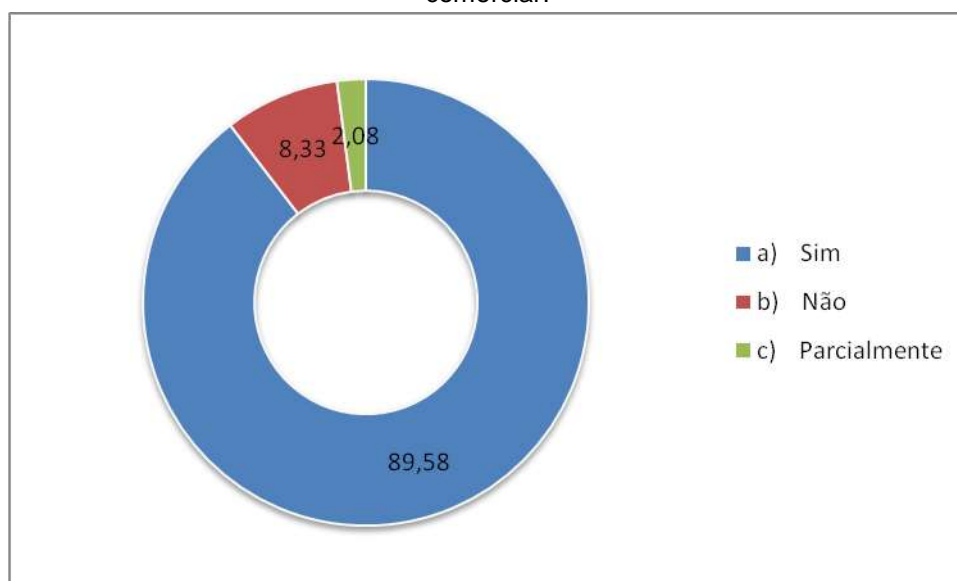
Figura 29 – Os filtros usados são colocados para escorrer o óleo antes da coleta para o descarte adequado?



Fonte: Autor.

A Figura 30 retrata as respostas para se a empresa responsável por coletar o filtro recolhe os filtros no estabelecimento comercial e 89,58% das respostas informaram que é realizada a coleta, demonstrando que o acordo setorial realizado no Estado de São Paulo vem sendo honrado.

Figura 30 - A empresa coletora de filtros de óleo recolhe os filtros usados em seu estabelecimento comercial?

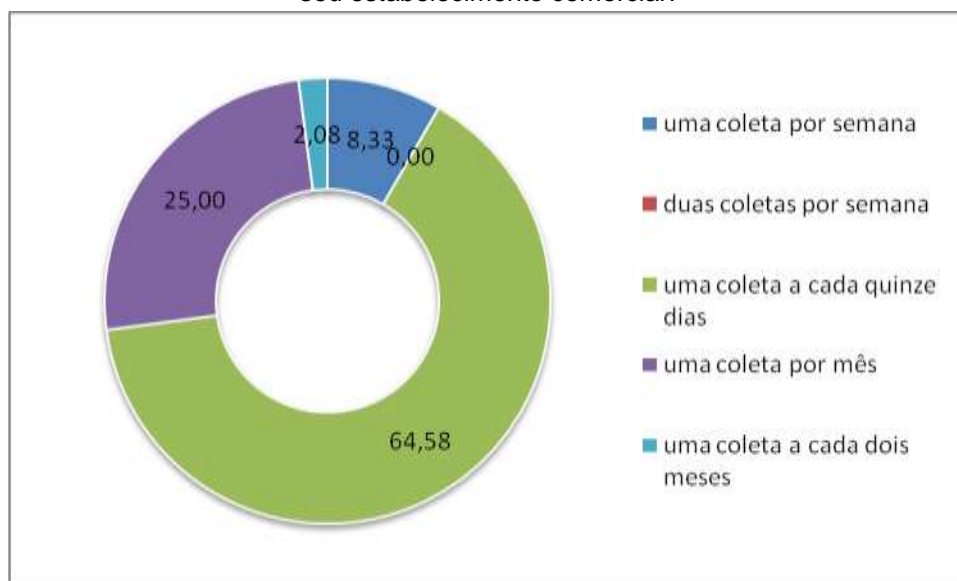


Fonte: Autor.

Parte dos que informaram receber a coleta seletiva dos materiais, reclamaram da necessidade de acumular uma quantidade mínima para a realização do recolhimento, por exigência da empresa coletora. Durante a aplicação do questionário foi observado que pequenos comércios de venda e troca de óleo não conseguem solicitar o retorno dos filtros de óleo semanalmente, devido ao baixo volume de resíduos gerados impossibilitando a coleta por parte da empresas recicladora.

A Figura 31 é a representação gráfica da auferição junto ao comércio da frequência com que a empresa coletora recolhe os filtros, mostrando que, de acordo com o volume médio, 64,58% das empresas afirmam que a empresa de coleta de filtro de óleo recolhe os resíduos a cada quinze dias.

Figura 31 – Com que frequência a empresa coletora de filtros de óleo recolhe os filtros usados em seu estabelecimento comercial?



Fonte: Autor.

O baixo número de coletas pode ser justificado pelo volume insuficiente de retorno de filtros estabelecido pelo acordo setorial (Figura 31). Todos os entrevistados afirmam conhecer o efeito poluidor causado pelo resíduo de óleo deixado no filtro de óleo automotivo após o uso, porém observou-se que o nível de conhecimento da legislação e os verdadeiros motivos pelos quais realiza-se o retorno de resíduo está muito distante de ser compreendido em maior escala.

## **CAPÍTULO 6 – CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE O ESTUDO**

O processo de gestão e medição do retorno dos resíduos gerados na cadeia de suprimentos automotiva não é apenas uma preocupação nacional e vem sendo acompanhado e observado com ações significativas relacionadas ao retorno e descarte adequado de autopartes em países da Europa e nos Estados Unidos. De acordo com Chen (2010), devido ao rápido aumento do número de veículos, a poluição ambiental e saneamento dos problemas causados pelo tratamento inadequado dos componentes utilizados começaram a ganhar atenção.

Devido às crescentes exigências das legislações, a gestão do fluxo de produtos em fim de vida útil tornou-se uma preocupação fundamental para os fabricantes e importadores de veículos. Segundo Dimitrijevi e Simic (2013), alcançar os objetivos da lei de reciclagem de veículos em fim de vida representa uma grande preocupação para a indústria de reciclagem de veículos japonesa.

Regulamentos da União Europeia estendem a responsabilidade do fabricante para diferentes segmentos da indústria. Isto implica fabricantes que são formalmente responsáveis e a configuração de sistemas de recuperação de produto para além do consumidor final. Conforme Zorpas (2011), a Europa é o maior produtor de veículos do mundo, com cerca de 30% dos 50 milhões de carros produzidos globalmente.

Além do veículo em si, o retorno e reciclagem de autopartes usadas também têm sido uma preocupação. Neste contexto, o retorno dos filtros de óleo automotivo usados, por exemplo, já está sendo monitorado em países da Europa e nos Estados Unidos a mais de uma década, tendo metas maiores em função da frota e tempo da existência dos canais reversos. Segundo Reuseoil (2005), na União Europeia (UE), o número estimado de filtros de óleo usados em 2005 era de 250 milhões por ano. O peso destes filtros é de cerca de 250.000 toneladas, consistindo em 60% de metal, 30% de óleo e 10% de papel. Isso significa que, a cada ano, só na UE 150.000 toneladas de metal, 75.000 toneladas de óleo de filtros usados precisam ser descartados de forma adequada.

Nos EUA e Porto Rico, em 1999, havia 222.564.582 veículos automotores registrados, incluindo todos os automóveis, caminhões e motocicletas em serviço público e privado. Estima-se que aproximadamente 440 milhões de filtros de óleo

usados foram gerados nos EUA no ano de 2001, enquanto o histórico de tendências indicam um aumento de cerca de 1% ao ano. Isto é aproximadamente duas trocas de filtros de óleo para todos os veículos registrados nos EUA, gerando 440 milhões de filtros descartados por ano (SMAILER, 2002).

O volume gerado de resíduos em cada um dos países e continentes é diretamente relacionado à frota circulante. O Brasil, em 2014, possuía uma frota circulante pequena em relação aos dados americanos de 2002 e europeus de 2005, motivo pelo qual pode-se entender que o assunto possui maior relevância naqueles países.

Atualmente, o Brasil possui uma frota de mais de 83 milhões de veículos automotores registrados, incluindo todos os automóveis, caminhões e motocicletas (IBGE, 2014), que geram diversos tipos de resíduos sólidos, entre eles o filtro de óleo automotivo. Supondo que um veículo circule 10 mil km em um ano, considerando que alguns trocam em um período maior ou menor e utilizando esse valor como tempo médio e que a troca é realizada a cada 5 mil km, são descartados em média 164 milhões de filtros anualmente no país, equivalentes a 49.200t, considerando o peso médio do filtro de 400g. Portanto, o valor do retorno é de 0,81% da fabricação nacional em 2014.

As metas de retorno e decarte de filtros de óleo usados são insuficientes em relação à produção nacional, não atingindo 1%. A educação ambiental é um ponto falho observado durante a aplicação dos questionários aos consumidores e varejistas que afeta diretamente a implantação da logística reversa de filtros de óleo automotivo.

Foi observado ainda que o Programa Descarte Consciente, da Abrafiltros, é incipiente em relação à necessidade de abordagem do assunto em sua amplitude e extensão, principalmente nos pontos onde se faz necessário um trabalho de conscientização e sensibilização. Os consumidores ou varejistas, ao serem indagados quanto ao conhecimento do programa, em sua maioria responderam desconhecê-lo, mostrando que a educação ambiental que consta na PNRS e no acordo setorial não está sendo atendida integralmente.

Após investigação dos dados do Ministério da Educação (BRASIL, 1997), foi verificado que as questões ambientais trabalhadas nas escolas da rede estadual de São Paulo registradas no PCN, não abordam nas disciplinas de Ciências ou em temas transversais itens relacionados à PNRS ou à gestão de resíduos, dificultando ainda mais o entendimento dos cidadãos em relação à importância do tema.

A fiscalização foi um dos fatores que demonstrou ter força na realização dos processos de descarte, principalmente observados nos estabelecimentos comerciais durante as entrevistas. Os postos de gasolina passam por constantes fiscalizações, o que inibe o descarte inadequado do óleo e seus resíduos. Todavia, nos pequenos comércios, devido à falta de fiscalização e pequenos volumes de filtros, os comerciantes descartam os resíduos em locais inadequados e muitas vezes vendem ou entregam os filtros para catadores, sendo esta prática irregular perante à PNRS e aos acordos setoriais.

As legislações ambientais referentes aos resíduos sólidos têm como origem o volume ou o impacto gerados por eles e os dados alimentam as intervenções para a viabilidade do canal reverso (LEITE, 2009).

O PNRS, pela Lei n.º 12.305/10 (BRASIL, 2010), possui uma boa estrutura e intenções transparentes quanto aos processos de retorno, descarte e determinação das responsabilidades, mas as metas e a operacionalização dos processos e definição de responsabilidade somente ocorre em níveis estaduais.

Outro ponto a destacar é que os municípios escolhidos para a realização do projeto-piloto em São Paulo do Programa Descarte Consciente possuem pouca relevância em termos de volume, exceto as capitais, como pode-se observar na Tabela 2, na comparação da frota dos municípios em relação à frota dos 25 municípios onde a logística reversa ocorre.

Tabela 2 – Frota dos municípios de São Paulo relacionados ao SMA 038

UF	Município	Total	%
SP	São Paulo	7.323.775	55,88
SP	Campinas	844.035	6,44
SP	Guarulhos	601.181	4,59
SP	Sao Bernardo do Campo	556.546	4,25
SP	Santo André	493.654	3,77
SP	Ribeirão Preto	487.691	3,72
SP	Sorocaba	425.776	3,25
SP	Jundiaí	295.405	2,25
SP	Piracicaba	277.008	2,11
SP	Santos	269.620	2,06
SP	Mogi das Cruzes	211.621	1,61
SP	Diadema	187.905	1,43
SP	Araraquara	162.981	1,24
SP	Araçatuba	154.121	1,18
SP	Presidente Prudente	151.177	1,15
SP	Sumaré	140.833	1,07
SP	Sao Caetano do Sul	138.167	1,05
SP	Itu	111.317	0,85
SP	Tatuí	734.39	0,56
SP	Itatiba	73.402	0,56
SP	Votorantim	59.846	0,46
SP	Piedade	29.130	0,22
SP	São Manuel	24.478	0,19
SP	Regente Feijó	10.268	0,08
SP	Tapiraí	2.857	0,02
	<b>Total</b>	13.106.233	100,00

Fonte: Denatran (2014).

As cidades de São Paulo, Campinas, Guarulhos, São Bernardo do Campo e Santo André respondem por 74,93% da frota dos 25 municípios e São Paulo gera, sozinho, 14.647.550 milhões de filtros, considerando que cada veículo realiza duas trocas ao ano, portanto, a expansão para os demais municípios não necessariamente significa maior impacto e sim maior volume em termos de municípios atendidos.

A Tabela 3 demonstra que Curitiba, Ponta Grossa, São José dos Pinhais e Colombo possuem uma frota de 78,60% de toda a frota relacionada ao Chamamento n.º 01/2012, portanto, o atendimento aos demais municípios acrescenta maior expansão ao programa, porém com pouco impacto em relação à fonte geradora de resíduos.

Tabela 3 – Frota dos municípios do Paraná relacionados ao Edital de Chamamento nº 01/2012

Município	Total	%
Curitiba	1496.240	59,65776
Ponta Grossa	183.994	7,33617
Sao José dos Pinhais	175.201	6,985577
Colombo	115.845	4,618947
Pinhais	75.790	3,021883
Araucária	75.713	3,018813
Campo Largo	69.066	2,753785
Paranaguá	60.941	2,429827
Almirante Tamandaré	48.741	1,943391
Piraquara	38.398	1,530997
Telêmaco Borba	37.116	1,479881
Castro	36.470	1,454124
Campina Grande do Sul	21.529	0,8584
Jaguariaíva	15.551	0,620046
Quatro Barras	12.854	0,512512
Carambeí	11.248	0,448478
Piraí do Sul	11.192	0,446245
Contenda	9.126	0,36387
Tibagi	6.847	0,273002
Morretes	6.177	0,246288
<b>Total</b>	<b>2.508.039</b>	<b>100</b>

Fonte: Denatran (2014).

As metas de retorno de filtros de óleo de países da Europa ou Estados Unidos possuem diferenças de volume de frota, preço do combustível e veículo em relação à renda per capita e, principalmente nas relações do gerador e legislação. O conceito de poluidor pagador não ocorre em todos os lugares dos Estados Unidos, somente na Europa, com metas pré-estabelecidas por países que compõem o Mercado Comum Europeu.

As metas de retorno dos resíduos e a forma como é realizada demonstra o grau de maturidade do processo de retorno. Uma das autopartes que possuem o processo de descarte mais adequado atualmente é o de pneus. A entidade que representa o setor nas questões de logística reversa, reciclagem e descarte adequado é denominada de Reciclanip. Esta foi criada em março de 2007 pelos fabricantes de pneus novos Bridgestone, Goodyear, Michelin e Pirelli e, em 2010, a Continental juntou-se à entidade. De acordo com Cetesb (2014d), as metas estaduais estipuladas para o setor, obedecendo à Lei n.º 12.305/10 determinam que:



- 2012: implantação em cinco municípios do Litoral Sul já atendidos por ponto de coleta; junho de 2013: implantação de um ponto de coleta no município de Ribeirão Preto; implantação de dois municípios do Vale do Paraíba já atendidos por ponto de coleta.
- 2013: implantação de um ponto de coleta no município de Campinas; implantação de dois municípios em Itapetininga já atendidos por ponto de coleta.

Resultados do setor apresentados a Cetesb (2014d): apresentam 239 pontos de coleta no Estado de São Paulo, atendendo 223 municípios. A quantidade recolhida em 2012 foi 179,9 mil toneladas e em 2013, 182,35 mil toneladas.

O processo de logística reversa de pneus ocorre há mais tempo, de acordo com a legislação vigente, sendo este o motivo de sua maturidade. Segundo a Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos (ANIP, 2014), a venda de pneus em 2013 foi de 74,3 milhões de unidades e, considerando o peso médio de cada pneu de 10 kg, a quantidade gerada de resíduo é de 743 mil toneladas.

A meta de retorno em relação à quantidade de resíduo gerado é de 24,54%, demonstrando que as metas de retorno são expressivas em relação às demais cadeias da indústria automobilística.

Analisando o segmento de óleos minerais, que têm a obrigatoriedade de retorno e está diretamente relacionado aos filtros, é possível verificar grandes diferenças na comparação dos setores.

De acordo com a Cetesb (2014e), os geradores e revendedores de óleo lubrificante usado ou contaminado (OLUC) são representados pelo Sindicato Nacional da Indústria do Refino de Óleos Minerais (Sindirrefino), que é responsável pela logística reversa e descarte adequado, entidade de representação nacional dos interesses gerais da categoria (SINDIRREFINO, 2015).

As metas para 2015 são de coletar OLUC equivalente a 42% do volume de óleo acabado comercializado no Estado de São Paulo (deduzido o volume dispensado de coleta). Em 2012 foram recolhidos 126,46 milhões de litros de OLUC

(equivalentes a 41,9% do total produzido) e em 2013, 137,75 milhões de litros (equivalentes a 40,7% do total produzido) (CETESB, 2014e).

Comparando as metas de retorno e reciclagem de OLUC, que chegou a 40,7%, de pneus, que atingiu 24,54% e a de filtros de óleo automotivo, de 0,81%, todas no mesmo período.

Concluindo, esta dissertação apresentou um grau de dificuldade elevado devido à falta de dados, por se tratar de um canal reverso novo e em construção, juntamente com a confidencialidade de informações relacionadas às metas e aos processos de retorno e descarte adequados. Alguns dos agentes envolvidos se negaram a divulgar as informações, alegando a proteção dos interesses do setor.

## CAPÍTULO 7 – CONCLUSÃO

Na análise realizada, observou-se que o grau de conhecimento da logística reversa de filtro de óleo por parte do consumidor, principal remunerador da cadeia de suprimentos é baixo, apenas 54% do entrevistados entendem que todos os agentes da cadeia são responsáveis pelo retorno e 81% não sabem como as empresas procedem para descartar os filtros.

O conhecimento do varejista referente à logística reversa é maior do que o do consumidor, sendo ele o gerador e quem recebe fiscalizações constantes de órgãos ambientais, porém há de se observar que o grau de instrução de quem opera o processo e o gerencia é muito baixo, prejudicando as questões de educação ambiental e sensibilização.

A percepção de 56,25% dos varejistas é de ter a responsabilidade do retorno dos filtros e 85,42% desconhecem o que ocorre com os filtros após a sua coleta. Os resultados da pesquisa no varejo apontam que 83,33% dos entrevistados coloca o filtro para escorrer o óleo e 89,58% afirmam que algum tipo de empresa coleta os filtros usados, porém algumas pagam por este serviço.

O fator de maior impacto na pesquisa aponta que apenas 1% dos filtros fabricados são retornados e têm o descarte adequado. Apesar de se tratar de um projeto-piloto com mais de dois anos da sua criação as metas são insuficientes para atender às necessidades ambientais.

Os pontos escolhidos para a efetiva coleta no Estado de São Paulo, excluindo as cidades de São Paulo, Campinas, Guarulhos, São Bernardo do Campo e Santo André, que respondem por 74,93% da frota dos 25 municípios, são insignificantes no montante da frota nacional e consequentemente do retorno dos filtros.

Desse modo, entende-se que o objetivo geral da pesquisa de analisar a logística reversa de filtros de óleo automotivo e identificar os fatores que influenciam o seu retorno foi atendido, demonstrando que os fatores legais são os preponderantes motivos para que ocorra a logística reversa de filtro de óleo automotivo.

Os objetivos específicos de revisão da literatura sobre logística reversa e identificação das legislações que tratam sobre o descarte adequado de resíduos sólidos contaminantes do setor automotivo foi atendido no capítulo de revisão. O segundo objetivo específico: identificar os fatores que influenciam o retorno de filtro de óleo automotivo nos agentes envolvidos - varejo e consumidor -, foi cumprido com a realização da pesquisa tipo *survey*. O terceiro, conhecer o processo de retorno dos filtros de óleo automotivo usado foi obtido com a realização do estudo de caso.

O objetivo avaliar a eficácia do retorno de filtro de óleo automotivo em relação à produção nacional e necessidades ambientais foi abordado na conclusão.

Percebe-se o quanto a logística reversa e a reciclagem de filtros deve avançar, juntamente com os demais setores que possuem o retorno obrigatório, como pneu e óleo lubrificante usado ou contaminado, não atingindo ainda 50% da produção nacional.

## **7.1 Propostas de trabalhos futuros**

A logística reversa obrigatória de produtos considerados perigosos ou com possibilidade de grande impacto ambiental faz parte da PNRS e está sendo aplicada pelos Estados e Municípios.

As cadeias mais estruturadas são aquelas que realizam o processo de retorno e descarte adequado há alguns anos devido à própria legislação. A exemplo dos primeiros setores que realizaram as operações de retorno, como a indústria de pneus e óleo lubrificante usado, a reciclagem e descarte adequado poderá ocorrer em outros setores. Assim, um estudo dos canais reversos, mapeamento dos processos e estudos de melhoria podem ser realizados, não somente na verificação do cumprimento da legislação, mas também na viabilidade econômica e eficiência do processo.

Para continuidade deste estudo recomenda-se que os fatores de educação ambiental sejam mapeados, indentificando qual o nível de entendimento que os alunos do ensino fundamental e médio possuem a respeito dos resíduos sólidos.

A análise econômica é um outro campo de estudo, uma vez que aproximadamente 90% do filtro de óleo é composto por aço, tendo maior possibilidade de viabilidade econômica nas questões de reciclagem. A análise dos impactos ambientais gerados pelo descarte do filtro poderá ser calculado utilizando a contabilidade ambiental por meio da emergência, pegada ecológica ou outros indicadores ambientais.

## REFERÊNCIAS

ADDIS, C. Cooperação e desenvolvimento no setor de autopeças. In: ARBIX, Glaucio; ZILBOVICIUS, Mauro (org). **De JK a FHC: a reinvenção dos carros**. São Paulo, Scritta, 1997.

ANFAVEA. Associação Nacional de Fabricantes de Veículos Automotores. **Anuário da Indústria Automobilística Brasileira 2104**. São Paulo 2014. Disponível em: <<http://www.virapagina.com.br/anfavea2014/#2>>. Acesso em: 01/12/2014.

\_\_\_\_\_. **Anuário da Indústria Automobilística Brasileira 2015**. São Paulo 2015.

ANIP. Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos. **Produção e Vendas 2014**. Disponível em: <[http://www.anip.com.br/arquivos/producao\\_vendas.pdf](http://www.anip.com.br/arquivos/producao_vendas.pdf)>. Acesso em: 13/02/2015.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Resíduos Sólidos: Classificação**. Rio de Janeiro. ABNT, 1987. (NBR 10004).

AQUINO, V. Responsabilidade de Pós-Consumo: Governo de São Paulo e Ministério Público serão mais rígidos em 2014. **Revista M. Filtrantes**: Disponível em: <<http://www.meiofiltrante.com.br/materias.asp?action=detalhe&id=911>>. Acesso em: 20/02/2014.

\_\_\_\_\_. Descarte Consciente Abrafiltros supera 2,5 milhões de filtros reciclados. **Revista M. Filtrantes**: Ano XIII. Edição nº 71 Novembro e Dezembro de 2014. Disponível em: <<http://www.meiofiltrante.com.br/materias.asp?action=detalhe&id=911>>. Acesso em: 15/12/2014.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). **Resolução n.º 273 de 29 de novembro de 2000**: CONAMA, 2000. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res00/res27300.html>>. Acesso em 07/02/14.

\_\_\_\_\_. **Resolução n.º 362 de 27 de Junho de 2005**: CONAMA, 2000. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res36205.xml>>. Acesso em 07/02/14.

BRASIL. **Lei n.º 12.305**, de 2 de agosto de 2010. Brasília, DF: [s.n], 2010. Disponível em: <[www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)>. Acesso em: 03/04/2013.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: meio ambiente, saúde/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, 1997. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro091.pdf>>. Acesso em: 10/05/2015.

BALLOU, R. H. **Logística empresarial**: transportes, administração de materiais e distribuição física. Tradução Hugo T. Y. Yoshizaki. São Paulo: Atlas, 1993.

CAM, N.; WYNN, C. Fostering interconnectivity dimension of low-carbon cities: The triple bottom line re-interpretation. **Habitat International**, V.37 p. 88 - 94. Elsevier 2013.

CAUCHICK MIGUEL, P. A. (org.) **Metodologia de pesquisa em engenharia da produção e gestão de operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia Científica**. 6.<sup>a</sup> ed. São Paulo: Prentice Hall, 2006.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **SMA N.º 13.403/11** - Termos de Compromisso para Responsabilidade Pós-Consumo de Filtros de Óleo Lubrificante Automotivo. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/residuos-solidos/RPC/11-filtros-usados-oleo-lubrificante/TC.pdf>>. Acesso em: 10/12/2014 (2014a).

\_\_\_\_\_. **Termos de Compromisso de Logística Reversa de Filtros válidos no Estado de São Paulo**. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/logisticareversa/filtros-automotivos/tc.pdf>>. Acesso em: 20/11/2014(2014b).

\_\_\_\_\_. **Programa Descarte Consciente ABRAFILTROS**. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/logisticareversa/filtros-automotivos/index.pdf>>. Acesso em: 20/11/2014(2014c).

\_\_\_\_\_. **Reciclanip**. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/logisticareversa/pneus/index.pdf>>. Acesso em: 15/12/2014 (2014d).

\_\_\_\_\_. **Logística Reversa de OLUC**. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/logisticareversa/oleo-lubrificante-usado/index.pdf>>. Acesso em: 15/12/2014(2014e).

\_\_\_\_\_. **Termos de Compromisso Válidos no Estado de São Paulo**. Disponível em: <<http://residuossolidos.cetesb.sp.gov.br/residuos-solidos/responsabilidade-pos-consumo/termos-de-compromisso/>>. Acesso em: 15/12/2014(2014f).

CHEIS, D. Aos 60 anos de história, a Tecfil se consolida como uma das principais fabricantes de filtros do país. **Revista M. Filtrantes**. Ano XI – Ed. n.º 61, Março/Abril 2013. Disponível em: <<http://meiofiltrante.com.br/materias.asp?action=detalhe&id=840>>. Acesso em: 10/08/2013.

CHEN, K.; HUANG, S.; LIAN, I. W. The development and prospects of the end-of-life vehicle recycling system in Taiwan. **Waste Management**, Elsevier, 2010. Vol.30 p.1661-1669.

CHOPRA, S.; MEINDL, P. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos – Estratégia, Planejamento e Operação**. Ed. Pearson , São Paulo 2010.

DENATRAN. Departamento Nacional de Trânsito. **Frota 2013**. Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br/frota2013.htm>>. Acesso em> 10/03/14.

\_\_\_\_\_. **Frota 2014**. Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br/frota2014.htm>>. Acesso em: 11/04/15.

DIAS, A. V. C.; GALINA, S. V.; SILVA, F. D. A. Análise Contemporânea da Cadeia Produtiva do Setor Automobilístico: Aspectos relativos à Capacitação Tecnológica. Encontro Nacional de Engenharia de Produção. **ENEGEP 1999**.

DIMITRIJEVIC, B.; SIMIC, V. Modelling of automobile shredder residue recycling in the Japanese legislative. **Expert Systems with Applications**. Elsevier 2013.

FENABRAVE. Federação Nacional de Distribuidores de Veículos Automotores. **Balanco Semestral 2011**. Disponível em: <[http://issuu.com/fenabreve/docs/semestral\\_2011\\_final/1?e=6659190/1654818](http://issuu.com/fenabreve/docs/semestral_2011_final/1?e=6659190/1654818)>. Acesso em: 15/03/2014.

GIANNETTI, B. F.; ALMEIDA, C. M. V. B. **Ecologia Industrial - Conceitos, Ferramentas e Aplicações**. 1. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2006.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Indústria Automobilística**. Disponível em: <[http://www.saopaulo.sp.gov.br/conhecasp/historia\\_republica-industria-automobilistica](http://www.saopaulo.sp.gov.br/conhecasp/historia_republica-industria-automobilistica)>. Acesso em: 10/02/2015.

GUARNIERIA, P.; HATAKEYAMAB, K. Formalização da logística de suprimentos: caso das montadoras e fornecedores da indústria automotiva brasileira. **Revista Produção** v. 20, n. 2, abr./jun. 2010, p. 186-199.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Anual 2011**. Trabalho e Rendimento. Disponível em: <[ftp://ftp.ibge.gov.br/Trabalho\\_e\\_Rendimento/Pesquisa\\_Nacional\\_por\\_Amostra\\_de\\_Domicilios\\_anual/2011/Sintese\\_Indicadores/comentarios2011.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Trabalho_e_Rendimento/Pesquisa_Nacional_por_Amostra_de_Domicilios_anual/2011/Sintese_Indicadores/comentarios2011.pdf)>. Acesso em: 07/06/2014.

\_\_\_\_\_. **Frota Municipal de Veículos 2013**. Acesso em: <<http://cidades.ibge.gov.br/painel/frota.php>>. Acesso em: 08/08/2014.



\_\_\_\_\_. **Censo Demográfico 2010.** Educação e Deslocamento. Disponível em: <[http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/545/cd\\_2010\\_educacao\\_e\\_deslocamento.pdf](http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/545/cd_2010_educacao_e_deslocamento.pdf)>. Acesso em: 05/04/2015.

KRAJEWSKI, L. J.; RITZMAN, L. P.; MALHOTRA, M. **Administração da Produção e Operações.** 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. E. **Fundamentos de Metodologia Científica.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

LAVRINI, B. Empresas do Setor de filtros automotivos assinam compromisso de Logística Reversa com o Estado de São Paulo. São Paulo: **Revista Meio Filtrante.** Maio/Junho de 2013.

LEITE, P. R. **Logística Reversa:** Meio ambiente e Competitividade. São Paulo: Prentice Hall, 2009.

LIZARRO, H.; TORRES, R.; FRANCO, G. Modeling reverse logistics process in the agro-industrial sector: The case of the palm oil supply chain. **Applied Mathematical Modelling.** Elsevier, 2013.Vol.37 p. 9652-9664.

MARTINS, P. G.; CAMPOS, P. R.. **Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais.** 2.ed. São Paulo: Saraiva, São Paulo, 2007.

MEIO FILTRANTE. Empresas do setor de filtros automotivos assinam compromisso de logística reversa com o estado de São Paulo. Ano XI nº62 – Maio/Junho de 2013. Disponível em: <[http://www.meiofiltrante.com.br/materias\\_ver.asp?action=detalhe&id=855&revista=n62](http://www.meiofiltrante.com.br/materias_ver.asp?action=detalhe&id=855&revista=n62)>. Acesso em: 07/11/2013.

\_\_\_\_\_. Descarte Consciente Abrafiltros chega ao primeiro ano. Disponível em: <<http://www.meiofiltrante.com.br/noticias.asp?action=detalhe&id=15445>>. Acesso em: 05/04/2014.

ODUM, E. P.; BARRET G. W. **Fundamentos da Ecologia.** São Paulo: Cengage Learning, 2011.

OICA. Internationale des Constructeurs d'Automobiles. Disponível em: <<http://www.oica.net/category/economic-contributions/rd/>>. Acesso em: 10/03/2014.

\_\_\_\_\_. Disponível em: <<http://www.oica.net/category/production-statistics/>>. Acesso em: 10/03/2014.

ONU. Organização das Nações Unidas. Sustainable Human Settlements Development and Environmentally Sound Management of Solid Wastes **E/CN.17/2001/PC/9.** Disponível em: <[http://www.un.org/jsummit/html/documents/prep1\\_thematicrep.html](http://www.un.org/jsummit/html/documents/prep1_thematicrep.html)>. Acesso em: 03/09/2013.

PADILHA, V. R. **Projeto Integrado de Veículos** – A Inclusão do Projeto para Reciclagem, 2005. p. 102. Dissertação. (Mestrado em Engenharia Automotiva). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

PARANÁ (ESTADO), Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMA). Edital de Chamamento n.º 01/2012. Disponível em: <[http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/cors/EDITAL\\_DE\\_CHAMAMENTO\\_SEMA\\_01\\_2012\\_PARANA.pdf](http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/cors/EDITAL_DE_CHAMAMENTO_SEMA_01_2012_PARANA.pdf)>. Acesso em: 10/03/2015.

PERROTTA, R.; VENDRAMETTO, O. Development of engineering competencies in brazil and innovation policies, an overview of the automotive sector. In: EMMANOUILIDIS, C.; TAISCH, M.; KIRITSIS, D. (eds.) **APMS 2012**, Part II. IFIP AICT, vol. 397, pp. 716–723. Heidelberg: Springer, 2013a.

PERROTTA, R., VENDRAMETTO, O., GONÇALVES, R. F., ROCHA, A., MONTEIRO JUNIOR, J. Program Inovar-Auto, Initiatives toward Innovation and Competitiveness. In: PRABHU, V.; TAISCH, M. KIRITSIS, T. (Eds.): **APMS 2013**, Part II, IFIP AICT 415, pp. 375–382. Heidelberg: Springer, 2013b.

REUSEOIL. **Recovery of Used Oil filters generating recyclable metal and oil fractions.** Disponível em: <[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=2362&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=2362&docType=pdf)>. Acesso em: 01/04/2014.

ROTTA, I.; SALGANI, B. F. **Análise setorial da indústria automobilística: principais tendências.** Anais do XX Encontro Nacional de Engenharia de Produção, **ENEGEP, 2000.**

ROGERS, D.; TIBBEN-LAMBKE, R. Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices, **Reverse Logistics Executive Council.** 1999. pp.2-33.

SÃO PAULO. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Secretaria do Estado do Meio Ambiente. **Resolução SMA 38**, de 02-8-2011. IMESP, São Paulo. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/legislacao/resolucoes-sma/resolucao-sma-38-2012/>>. Acesso em: 15/04/2015.

SENHORAS, E. M.; DIAS, J. M. Tendências na indústria automotiva brasileira: um estudo do caso Fiat. In: **SemeAd**, 8, São Paulo, 2005. Disponível em: <<http://www.ead.fea.usp.br/semead/8semead/resultado/trabalhosPDF/223.pdf>>. Acesso em: 10/03/2015.

SINDIRREFINO. Sindicato Nacional da Indústria do Refino de Óleos Minerais. **Prerrogativas.** Disponível em: <<http://www.sindirrefino.org.br/institucional/a-instituicao>>. Acesso em: 13/04/2015.

SINDIPEÇAS. Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores. **Desempenho do Setor de Autopeças.** São Paulo, 2014.

\_\_\_\_\_. Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores. **Relatório da Pesquisa Conjuntural**. Disponível em: <[http://automotivebusiness.anankecdn.net.br/pdf/pdf\\_171.pdf](http://automotivebusiness.anankecdn.net.br/pdf/pdf_171.pdf)>. Acesso em: 10/03/2015.

SMAILER M. R.; DRESSE, L. G.; HILL, H. J. Um estudo de viabilidade para a Reciclagem. Usados filtros de óleo automotivo em um alto-forno. **American Iron and Steel Institute**. Disponível em: <<https://www.steel.org/~media/Files/AISI/Making%20Steel/oilfilterfinalrpt.pdf>>. Acesso em: 13/04/2015.

SUPPLY SERVICE. **O Que é Kit Posto Supply Service**. Disponível em: <<http://infoqplan.wix.com/supply-service#!kit-posto/c983>>. Acesso em: 12/04/15 (2015a).

\_\_\_\_\_. **Coleta Programada**. Disponível em: <<http://infoqplan.wix.com/supply-service#!servios/c12i5>>. Acesso em: 12/04/15.(2015b)

\_\_\_\_\_. **Quem Somos**. Disponível em: <<http://infoqplan.wix.com/supply-service#!servios/c12i5>>. Acesso em: 12/04/15.(2015c)

TAYLOR, D. A. **Logística na Cadeia de Suprimentos** – uma perspectiva gerencial. São Paulo: Pearson, 2010.

TECFIL. **Filtro de Óleo**. Disponível em: <<http://www.tecfil.com.br:90/novotecfil/produtos.php>>. Acesso em: 07/04/2015.

WIS FILTROS. **Manual Wis para Sistema de Filtragem**. Disponível em: <<http://www.wisfiltros.com.br/files/catalogo/arquivo/7.pdf>>. Acesso em: 05/03/2015.

ZORPAS, A. A.; INGLEZAKIS, J. V. Automotive industry challenges in meeting EU 2015 environmental standard. Technology in Society. **Technology in Society** Vol.34 p.55–83. Elsevier, 2011.

## APÊNDICE 1.A – Questionário completo enviado ao varejo

### Pesquisa - Percepções do varejo sobre a logística reversa de filtros automotivo

Prezado Respondente

Me chamo Enrico D’Onofrio e sou mestrando no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Paulista (UNIP) localizado na Rua Dr. Bacelar, 1212 no Vila Clementino, São Paulo/SP e sou pesquisador bolsista CNPq. Estou desenvolvendo uma pesquisa intitulada “**Análise da Logística Reversa de Filtros Automotivos**”, pois percebeu-se que existe uma necessidade de adequação à lei de resíduos sólidos denominada 12305/10 especificamente no item que se refere à logística reversa e sua aplicabilidade dentro dos Estados e Municípios pelas leis e resoluções regionais.

Para tanto estamos coletando dados de varejistas referente a sua importância dada a logística reversa de filtros automotivos. Estes dados visam a fazer uma análise da referida lei com base na opinião dos varejistas. Desse modo peço a sua colaboração no preenchimento desse questionário.

Garanto: a confidencialidade de todas as informações coletadas; que os dados somente serão usados de forma agregada, portanto não haverá identificação da pessoa que responder à pesquisa na análise do questionário; que qualquer dúvida ou informação adicional poderá ser esclarecida por mim via correio eletrônico (enrico.consultor@gmail.com).

- 1) Nome da Pessoa Jurídica:
- 2) Cidade onde está localizado o comércio:
- 3) Estado onde está localizado o comércio:
- 4) Nome e Sobrenome do entrevistado(opcional):

5) Cargo que ocupa: \_\_\_\_\_

6) Grau de Instrução:

Ensino Fundamental

Ensino Médio

Superior Incompleto

Superior Completo

Pós-Graduação

7) Estudou em escola:

Pública

Privada

9) Na sua opinião, de quem é a obrigação do retorno e descarte adequado dos filtros de óleo automotivos?

Varejo

Fabricante

Distribuidor

Consumidor

Importador

Todos os envolvidos na Cadeia de Suprimentos

11) Você sabe como as empresas descartam os filtros automotivos usados?

Sim

Não

Parcialmente

12) Você conhece o Programa Descarte Consciente?

Sim

Não

Parcialmente

13) Você conhece a Abrafiltros?

Sim

Não

14) Você conhece a Supply Service?

Sim

Não

15) Você sabe o que é a Política Nacional - Lei 12.305/10 de resíduos sólidos?

Conhece

Pouco Conhecimento

Desconhece

16) Em relação à Lei 12.305/10 - Política Nacional de Resíduos Sólidos você entende o que é responsabilidade compartilhada?

Sim

Não

Parcialmente

16) Em relação a Lei 12.305/10 - Política Nacional de Resíduos Sólidos você sabe o que significa logística reversa?

Conhece

Pouco Conhecimento

Desconhece

17) Os filtros usados são colocados para escorrer o óleo antes da coleta para o descarte adequado?

Sim

Não

Parcialmente

18) A empresa coletora de filtros de óleo recolhe os filtros usados em seu estabelecimento comercial?

Sim

Não

Parcialmente

19) Com que frequência a empresa coletora de filtros de óleo recolhe os filtros usados em seu estabelecimento comercial?

uma coleta por semana

duas coletas por semana

uma coleta a cada quinze dias

uma coleta por mês

uma coleta a cada dois meses

20) Você conhece o efeito poluidor no ambiente que causa um filtro de óleo mal descartado?

a) sim

b) não

## **APÊNDICE 1.B - Pesquisa - Percepções do consumidor sobre a logística reversa de filtros automotivo**

Prezado Respondente

Me chamo Enrico D'Onofrio e sou mestrando no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Paulista (UNIP) localizado na Rua Dr. Bacelar, 1212 no Vila Clementino, São Paulo/SP e sou pesquisador bolsista CNPq. Estou desenvolvendo uma pesquisa intitulada “**Análise da Logística Reversa de Filtros Automotivos**”, pois percebeu-se que existe uma necessidade de adequação à lei de resíduos sólidos denominada 12305/10 especificamente no item que se refere à logística reversa e sua aplicabilidade dentro dos Estados e Municípios pelas leis e resoluções regionais.

Para tanto estamos coletando dados de consumidores referente a sua importância dada a logística reversa de filtros automotivos retirados de seus veículos pessoais ou da empresa em que trabalha. Estes dados visam a fazer uma análise da referida lei com base na opinião dos consumidores. Desse modo peço a sua colaboração no preenchimento desse questionário.

Garanto: a confidencialidade de todas as informações coletadas; que os dados somente serão usados de forma agregada, portanto não haverá identificação da pessoa que responder à pesquisa na análise do questionário; que qualquer dúvida ou informação adicional poderá ser esclarecida por mim via correio eletrônico (enrico.consultor@gmail.com).

1) Nome (opcional):

2) Cidade em que reside:

3) Estado:



## 4) Grau de Instrução:

Ensino Fundamental

Ensino Médio

Superior Incompleto

Superior Completo

Pós-Graduação

## 5) Estudou em escola:

Pública

Privada

## 6) Realiza a troca do filtro de óleo em:

Postos de Gasolina

Pequeno Comércio de troca de óleo e filtro

Serviços de troca de óleo e filtro em supermercado

Serviços de troca de óleo e filtro em autopeças

Grande Comércio de Troca de Óleo e filtro

Outros

## 7) Quantos Veículos sua família possui?

1 Veículo

2 Veículo

3 ou mais Veículos

8) Você possui veículo empresarial ou dirige na empresa?

Sim

Não

9) Você é responsável pela troca dos filtros desses carros também?

Sim

Não

8) Qual a frequência com você troca os filtros de óleo?

De 1 a 6 Meses

De 7 a 12 Meses

Acima de 12 Meses

9) Caso você queira descartar um filtro de óleo automotivo, você sabe como proceder?

Sim

Não

10) De quem é a obrigação do retorno e descarte adequado dos filtros de óleo automotivos?

Varejo

Fabricante

Distribuidor

Consumidor

Importador

Todos os envolvidos na Cadeia de Suprimentos

11) Você sabe como as empresas descartam os filtros automotivos usados?

Sim

Não

Parcialmente

12) Você conhece o Programa Descarte Consciente?

Sim

Não

Parcialmente

13) Você conhece a Abrafiltros?

Sim

Não

14) Você sabe o que é responsabilidade compartilhada?

Sim

Não

Parcialmente

15) Você sabe o que é a Política Nacional - Lei 12.305/10 de resíduos sólidos?

Conhece

Pouco Conhecimento

Desconhece

16) Você sabe o que é logística reversa?

Conhece

Pouco Conhecimento

Desconhece