

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Elisabete Stachevski Paes de Souza

Legislações vigentes relativas à destinação de produtos no pós-consumo: implicações na logística reversa para fabricantes de linha branca no Brasil



**CURITIBA
2014**

Elisabete Stachevski Paes de Souza

**Legislações vigentes relativas à destinação de produtos no
pós-consumo: implicações na logística reversa para
fabricantes de linha branca no Brasil**

Monografia apresentada ao Centro de Pesquisa e Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Gerência de Sistemas Logísticos.

Orientador: Prof. Dr. Glauco Gomes de Menezes

**CURITIBA
2014**

“A era tecnológica trouxe uma verdadeira explosão de lixo que a própria tecnologia, cada vez mais evoluída, não consegue resolver, porque nada envelhece mais rápido do que a tecnologia.”

Maria Beatriz Oliveira da Silva e Luiza Rosso Mota

RESUMO

Este artigo visa investigar quais aspectos da logística reversa têm sido impactantes para os fabricantes de linha branca no Brasil para que haja o cumprimento da Política Nacional de Resíduos Sólidos relativo à destinação de seus produtos no pós-consumo. Para atingir tal objetivo foram analisados os fatores relevantes na logística reversa dos dois maiores fabricantes de linha branca no Brasil, incluindo as providências que têm sido tomadas por estes para o cumprimento das normas da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Em linha gerais, o sucesso da PNRS dependerá de vontade política para rever o quadro fiscal e tributário que a envolve, dependerá de incentivos através de linhas de crédito para estimular e alavancar a indústria de reciclagem e dependerá também de uma mudança comportamental da população na destinação dos resíduos e que deverá ser estimulada pela própria indústria.

Palavras Chave: Logística Reversa, Resíduos Sólidos, Linha Branca

ABSTRACT

This article aims to investigate which aspects of reverse logistics have been striking for white goods manufacturers in Brazil so that there is compliance with the Solid Waste National Policy on the disposal of its products in the post-consumption. To achieve this goal we analyzed the relevant factors in the reverse logistics of the two largest white goods manufacturers in Brazil, including the steps that have been taken by them for compliance with the rules of the National Solid Waste Policy (PNRS). In conclusion, the success of PNRS will depend on political will to review the fiscal and tax framework that surrounds it, will depend on incentives through credit lines to stimulate and leverage the recycling industry and will also rely on a behavioral change of the population in the allocation waste and should be encouraged by the sector itself.

Keywords: Reverse Logistics, Solid Residues, White Line

LISTA DE SIGLAS

ABDI – Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial

ABINEE – Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletroeletrônica

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais

ACV – Avaliação do ciclo de Vida

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

ARF – Advanced Recycling Fee

CLM – Council of Logistics Management

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

CORI – Comitê para a Implementação de Sistemas de Logística Reversa

DIEESE – Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Sócio-Econômicos

EE – Eletroeletrônico

ELETROS – Associação Nacional de Fabricantes de Produtos Eletrônicos

ENEGEP – Encontro Nacional de Engenharia de Produção

EPA - Agência de Proteção Ambiental (*Environmental Protection Agency*).

EPR – Extended Producer Responsibility

FAPESC – Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina

FEAM – Fundação Estadual do Ambiente de Minas Gerais

GSCM – Green Supply Chain Management

GTA – Grupo Técnico de Assessoramento

GTT – Grupos de Trabalho Temático

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IBOPE – Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística

IDEC - Instituto de Defesa do Consumidor

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

LR – Logística Reversa

MDIC – Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior

MMA – Ministério do Meio Ambiente

PCB - Polychlorinated biphenyls – Bifenilos policlorados

PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos

REE – Resíduos Eletroeletrônicos

REP - Responsabilidade Estendida do Produtor

ROHS – Restriction of Certain Hazardous Substances

SAE – Secretaria de Assuntos Estratégicos

S.EN.S - Swiss Foundation for Waste Management

SINIR - Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos

SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente

SNVS - Sistema Nacional de Vigilância Sanitária

SUASA - Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária

SWICO – *The Swiss Association for Information, Communication and Organization
Technology*

WBCSD – World Business Council for Sustainable Development

WEEE – *Waste Electrical and Eletronic Equipment*

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – FATURAMENTO TOTAL INDÚSTRIA ELETROELETRÔNICA POR SEGMENTO.....	16
QUADRO 2 – PRINCIPAIS PRODUTOS ELETRÔNICOS IMPORTADOS EXPORTADOS/2012	17
QUADRO 3 – VIDA ÚTIL DOS ELETROELETRÔNICOS	18
QUADRO 4 – RANKING DOS MAIORES FABRICANTES DE ELETRODOMÉSTICOS DO BRASIL NOS ÚLTIMOS 20 ANOS.....	20
QUADRO 5 – RANKING DOS MAIORES FABRICANTES DE ELETRODOMÉSTICOS NO BRASIL	21
QUADRO 6 – PRESENÇA DOS PRODUTOS ELETROELETRÔNICOS E ELETRODOMÉSTICOS - ÍNDICE DE PENETRAÇÃO NOS DOMICÍLIOS BRASILEIRO.....	21
QUADRO 7 – ESTIMATIVA DOS BENEFÍCIOS POTENCIAIS DA RECICLAGEM – BRASIL 2010 .	25
QUADRO 8 – DESTINO DADO AOS RESÍDUOS DA COLETA	25

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – PRODUÇÃO INDUSTRIAL MENSAL ELETRODOMÉSTICOS LINHA BRANCA.....	2
FIGURA 2 – PRIORIDADE NA GESTÃO E GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	11
FIGURA 3 – FATURAMENTO DA INDÚSTRIA ELÉTRICA E ELETRÔNICA	15
FIGURA 4 – BALANÇA COMERCIAL DE PRODUTOS ELETROELETRÔNICOS	16
FIGURA 5 - CRESCIMENTO DO VOLUME DE VENDAS DO COMÉRCIO VAREJISTA	22
FIGURA 6 - PRODUÇÃO INDUSTRIAL BRASILEIRA DE ELETRODOMÉSTICOS OUT./02	23
FIGURA 7 – VENDA DE EE POR REGIÃO GEOGRÁFICA	44

SUMÁRIO

1 Introdução.....	1
1.1 PROBLEMÁTICA.....	2
FIGURA 1 – PRODUÇÃO INDUSTRIAL MENSAL DE ELETRODOMÉSTICOS DE LINHA BRANCA.....	2
1.2 JUSTIFICATIVA.....	5
1.3. OBJETIVOS.....	7
1.3.1 Objetivo Geral.....	7
1.3.2 Objetivos Específicos.....	7
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	7
2.1 LOGÍSTICA REVERSA.....	7
FIGURA 2 – PRIORIDADE NA GESTÃO E GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	11
FONTE: A AUTORA.....	11
2.2 SEGMENTO ELETRÔNICO.....	14
FIGURA 3 – FATURAMENTO DA INDÚSTRIA ELÉTRICA E ELETRÔNICA.....	15
QUADRO 1 – FATURAMENTO TOTAL DA INDÚSTRIA ELETROELETRÔNICA POR SEGMENTO.....	16
FONTE: ABINEE (MARÇO/2013).....	16
FIGURA 4 – BALANÇA COMERCIAL DE PRODUTOS ELETROELETRÔNICOS... ..	16
QUADRO 2 – PRINCIPAIS PRODUTOS ELETRÔNICOS IMPORTADOS E EXPORTADOS EM 2012.....	17
FONTE: ABINEE (MARÇO/2013).....	17
2.2.1 Ciclo de vida dos produtos eletroeletrônicos.....	18
QUADRO 3: VIDA ÚTIL DOS ELETROELETRÔNICOS.....	18
FONTE: ANÁLISE INVENTTA, DIAGNÓSTICO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS EE EM MG (2009) E FINAL REPORT WEEE (2007).....	18
2.3.INDÚSTRIA DE LINHA BRANCA.....	19
2.3.1 Maiores Fabricantes Brasileiros.....	19
QUADRO 4 - RANKING DOS MAIORES FABRICANTES DE ELETRODOMÉSTICOS DO BRASIL NOS ÚLTIMOS 20 ANOS.....	20
FONTE: A AUTORA.....	20
QUADRO 5: RANKING DOS MAIORES FABRICANTES DE ELETRODOMÉSTICOS NO BRASIL.....	21
FONTE: FOLHA DE SÃO PAULO.....	21
2.3.2 Produção Industrial Brasileira.....	21
QUADRO 6: PRESENÇA DOS PRODUTOS ELETROELETRÔNICOS E ELETRODOMÉSTICOS - ÍNDICE DE PENETRAÇÃO NOS DOMICÍLIOS BRASILEIRO.....	21

FONTE: IBGE PNAD/2012 ELABORADO PELA ELETROS.....	21
* N ^o EM MILHÕES DE DOMICÍLIOS.....	21
2.3.3 Caracterização das fabricantes brasileiras.....	23
2.4 RESÍDUOS SÓLIDOS.....	24
QUADRO 8 – DESTINO DADO AOS RESÍDUOS DA COLETA.....	25
FONTE: AGÊNCIA BRASIL (AGOSTO/2013)	25
2.4.1 Resíduos Eletroeletrônicos – REE.....	26
2.4.2 Legislação internacional de resíduos sólidos eletroeletrônicos.....	27
2.4.3 Legislação brasileira de resíduos sólidos.....	33
3 metodologia	39
4. DIAGNÓSTICO E ANÁLISE DE resultados	40
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	47
REFERÊNCIAS.....	50
ANEXOS 55	
APÊNDICE 61	

1 INTRODUÇÃO

A relação entre a logística reversa e o ambientalismo é bastante recente. Segundo Szoltysek¹ (*apud* Salun et al., 2012) “[...] a filosofia da logística reversa é estritamente ambiental”. Contudo, esta temática está fortemente associada às melhores práticas de gestão, e fragilmente se relaciona à preocupação genuína de preservação e manutenção do meio ambiente, portanto, a perspectiva econômica é muito valorizada nesta discussão. Entretanto, Salun *et al* (2012, p. 127) entendem que:

... a reflexão sobre Logística Reversa, uma área da Engenharia de Produção, não é diferente das outras práticas científicas e, por isso mesmo, tem se aproximado nos últimos anos de questões aparentemente distantes. Não é raro encontrar pesquisadores preparando uma aproximação entre temas da Logística Reversa e questões legais, humanas e ambientais no Brasil e no mundo, temas que são aparentemente extrínsecos à Gestão de Negócios.

Após 20 anos de discussão entre o Estado, a academia, o setor produtivo e entidades civis, foi promulgada, em 02 de agosto de 2010, a Lei 12.305, que instituiu no Brasil a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS.

A chegada desta Política no ordenamento jurídico brasileiro, e sua integração à Política Nacional de Meio Ambiente e à Política de Saneamento Básico, completou o arcabouço regulatório necessário para propiciar o desenvolvimento da gestão de resíduos no Brasil, porém, implicará necessariamente em mudanças nos sistemas adotados até agora. (ABRELPE, 2010)

A partir desta Lei "o setor público, a iniciativa privada e a população ficam sujeitos à promoção do retorno dos produtos às indústrias após o consumo e obriga o público a realizar planos para o gerenciamento do lixo." (ABDI/MDIC, 2012, p. 13).

Contudo, operacionalizar a logística reversa de produtos no final da sua vida útil em um país como o Brasil de grande extensão territorial é um grande desafio e é sobre este assunto que tratará esta pesquisa.

¹ SZOLTYSEK, 2010, p. 66. Tradução particular de: “[...] the philosophy of reverse logistics is stricly environmental”.

1.1 PROBLEMÁTICA

A estabilidade econômica experimentada nos últimos anos possibilitou que milhares de brasileiros pudessem adquirir bens de consumo duráveis, que até então não tinham acesso. Números da Secretaria de Assuntos Estratégicos (SAE), da Presidência da República, indicam que ocorreu uma considerável mobilidade social nos últimos anos: entre 2004 e 2010, 32 milhões de pessoas ascenderam à categoria de classes médias (A, B e C) e 19,3 milhões saíram da pobreza. De acordo com a Secretaria "nos últimos 10 anos, 35 milhões de pessoas ingressaram na classe média brasileira, que em 2002 representava 38% da população do país, mas já chega hoje a 52%, somando mais de 100 milhões de brasileiros." (SAE, 2012).

A última Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) 2011 do IBGE², para o período de 2009 a 2011, mostrou que o rendimento médio mensal do trabalho do brasileiro cresceu 8,3%. Este aumento que se tem observado é fruto dos aumentos do salário mínimo nos últimos anos que permitiram que camadas mais pobres da população brasileira começassem a demandar produtos e serviços.

A indústria de eletroeletrônicos no Brasil, durante os anos, tem apresentado um expressivo crescimento na venda de produtos. A Figura 1 abaixo mostra a evolução no aumento na produção de eletrodomésticos no Brasil.

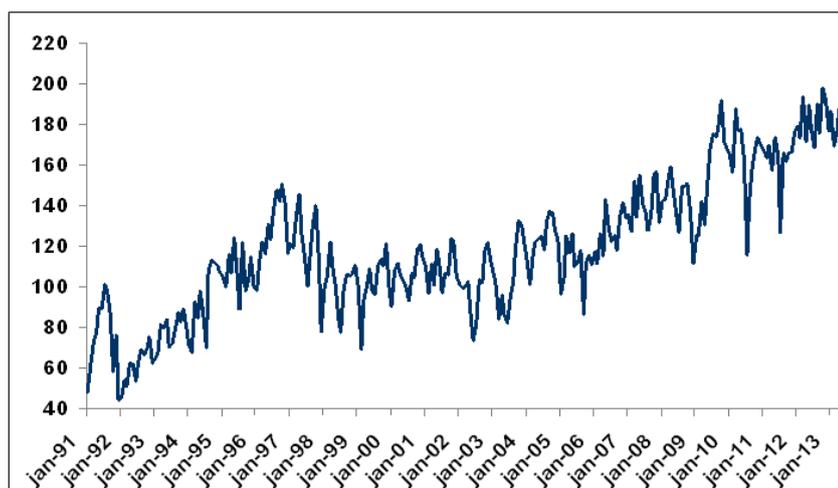


FIGURA 1 – PRODUÇÃO INDUSTRIAL MENSAL DE ELETRODOMÉSTICOS DE LINHA BRANCA
 FONTE: IBGE (2013)

* JAN./91 A JAN./13. ÍNDICE DE BASE FIXA MENSAL SEM AJUSTE SAZONAL (MÉDIA DE 2002 = 100)

² Disponível em: <http://fsindical-rs.org.br/noticias/informe-dieese-rendimento-medio-do-trabalho-cresce-16v8-no-rs.html> Acesso em.06.02.2014

Este aumento de produção está relacionado diretamente com o aumento da demanda destes produtos. Marcelo Vienna, vice-presidente comercial da Mabe, multinacional mexicana fabricante de eletrodomésticos no Brasil, em entrevista à revista de circulação “Isto é Dinheiro”, em 18/02/2013, afirmou que “no ano passado, as indústrias de geladeiras, fogões, televisores, etc, registraram um aumento de quase 20% das vendas... O varejo de eletrodomésticos no Brasil deve crescer 6%”.

Outro fator ainda a ser considerado, é que tecnologias e produtos novos são lançados no mercado em curto espaço de tempo estimulando o consumo. Em 2010, a Whirlpool Latin America - empresa líder no mercado latinoamericano de eletrodomésticos, e que atua no Brasil com as marcas Brastemp, Consul e KitchenAid - lançou cerca de 200 novos produtos e 25% do faturamento da empresa naquele ano foi proveniente de produtos classificados como inovadores. Ela é uma das empresas que mais se destaca no cenário de inovação no País, sendo a única empresa brasileira entre as 500 maiores depositantes de patentes no mundo. Em 2011, fez 72 pedidos de patentes somente no Brasil (Relatório Anual da Empresa, FAPESC, 2012).

O rápido crescimento na indústria resulta em aumento do uso e de quantidade de equipamentos eletrônicos e caracteriza-se pela rápida reposição destes produtos no mercado. Estes fenômenos são conhecidos como obsolescência programada e obsolescência percebida.

A obsolescência programada é uma estratégia utilizada pela indústria de eletroeletrônicos aonde o produto é desenvolvido visando um ciclo de vida curto e cujo reparo, quando necessário, se torne de tal modo inviável economicamente que induza o consumidor a optar pela compra de um novo produto.

Uma pesquisa realizada pelo Instituto de Defesa do Consumidor – IDEC e o Instituto de Pesquisa Market Analysis³, divulgada em outubro de 2013, sobre as percepções e hábitos dos consumidores brasileiros com relação à aquisição, uso e descarte de equipamentos eletrônicos, com uma amostra de 806 brasileiros residentes nas 9 principais capitais do país apontou que 93% das pessoas concordaram que “hoje em dia os aparelhos eletrônicos duram bem menos do que

³ Market Analysis - instituto especializado em pesquisas de opinião. Pesquisa disponível na íntegra em http://www.idec.org.br/uploads/testes_pesquisas/pdfs/market_analysis.pdf. Acesso em 04/03/2014.

no passado”. A pesquisa ainda indicou que 78% dos entrevistados usam a durabilidade como principal requisito para a compra e que a expectativa de durabilidade dos equipamentos é de 2 a 3 anos acima daquela que realmente experimentam. Apesar disso, a pesquisa mostrou que os entrevistados estão satisfeitos e que

embora considerem a durabilidade um critério relevante, os consumidores admitem que a atualização e modernização dos equipamentos pauta grande parte das decisões por adquirir um novo aparelho, e grande parcela dos consumidores imagina que irá trocar seus equipamentos por aparelhos novos no período de um ano. De forma geral, são duas as motivações que levam os brasileiros a substituir um equipamento: a obsolescência funcional e a psicológica/simbólica (IDEC/Instituto Market Analysis, 2013).

Esta obsolescência psicológica ou simbólica, também é conhecida por obsolescência percebida e trabalha diretamente no comportamento do consumidor.

Perceived obsolescence is another strategy used by the electronics industry to make consumers purchase more products, not because possession of those products is a necessity, simply because they are desirable. Consumers feel the desire to possess newer and more improved products just to remain current and keep a certain social status (Cooper, 2004; Fossum et al., 1986). Rapid innovations in technology, low initial costs, and planned and perceived obsolescence have resulted in the fast growth of the electronics industry, and simultaneously resulted in the rapid generation of electrical and electronic waste around the globe due to the increased rate of disposal of these products (BANDYOPADHYAY, 2010).⁴

De acordo com Padilha e Bonifácio (2013)⁵, “trata-se, na verdade, de gastar o produto na mente das pessoas. Nesse sentido, os consumidores são levados a associar o novo com o melhor e o velho com o pior. O estilo e a aparência das coisas tornam-se importantes como iscas ao consumidor, que passa a desejar o novo.”

Diante deste cenário de explosão de consumo, é razoável afirmar que a aplicação de políticas sérias e efetivas para recolhimento pós-consumo de todos estes produtos é mais que uma necessidade.

⁴ Obsolescência percebida é uma outra estratégia usada pela indústria de eletrônicos para fazer os consumidores comprarem mais produtos não porque é uma necessidade mas porque são desejáveis. Os consumidores sentem o desejo de possuir produtos mais novos e melhores somente para continuarem atualizados e manter uma determinada posição social. Inovações rápidas em tecnologia, baixo custos inicial e obsolescência programada e percebida têm resultado no rápido crescimento da indústria de eletrônicos e simultaneamente resultado na rápida geração de resíduos eletro-eletrônico ao redor do globo por causa da crescente taxa de descarte destes produtos. (tradução livre da autora).

⁵ Disponível em <https://www.diplomatique.org.br/artigo.php?id=1489> . Acesso em 04/03/2014

O potencial de geração dos resíduos de equipamentos eletrônicos estimado por Rodrigues (2007) entre os anos de 2002 a 2016 era em média de 493.400 toneladas anuais não degradáveis representando uma média per capita de 2,6 Kg/ano. Já o estudo realizado pela Inventta+drive, empresa de consultoria especializada em inovação, em 2012, mostrou que "o Brasil gerou 976 mil toneladas de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos. No ano de 2013, a expectativa é que o volume de 'lixo eletrônico' ultrapasse a casa de um milhão de toneladas e continue a crescer pelo menos até 2016" (INVENTTA+DRIVE, 2013)⁶.

Por outro lado, a Política Nacional de Resíduos em vigor desde agosto de 2010 no Art. 33 declara que:

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:

VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

§ 4 Os consumidores deverão efetuar a devolução após o uso, aos comerciantes ou distribuidores, dos produtos e das embalagens a que se referem os incisos I a VI do caput, e de outros produtos ou embalagens objeto de logística reversa, na forma do § 1 .(PNRS, 2010)

Em complexo contexto social, econômico e ambiental: população ávida por consumo e novidades; empresas disputando liderança no mercado; e o governo buscando regulamentar e responsabilizar os agentes, esta pesquisa busca identificar: como a logística reversa se insere neste contexto, e quais são as implicações para que haja convergência de interesses mediante a aplicação da legislação vigente.

Para isso, esta pesquisa irá investigar quais aspectos da logística reversa têm sido impactantes para os fabricantes de linha branca no Brasil para que haja o cumprimento da Política Nacional de Resíduos Sólidos relativo à destinação de seus produtos no pós-consumo.

1.2 JUSTIFICATIVA

Para Minayo (1993, p.23) pesquisa "É uma atitude e uma prática teórica de constante busca que define um processo intrinsecamente inacabado e permanente.

⁶ Disponível em <http://inventta.net/radar-inovacao/cases/gestao-residuos-eletroeletronicos/>. Acesso em 28/11/2013.

É uma atividade de aproximação sucessiva da realidade que nunca se esgota, fazendo uma combinação particular entre teoria e dados”.

Há várias pesquisas e trabalhos científicos publicados referentes à logística reversa nos últimos anos. Um levantamento da produção científica, realizado entre os anos de 2006 e 2010, nas edições anuais dos Simpósios de Engenharia de Produção (ENEGEP), mostram que durante este período, 71 artigos foram publicados nesta área e apontam que o debate tem se concentrado “quase sua totalidade no ambiente acadêmico. A maioria das pesquisas realizadas e publicadas no ENEGEP são provenientes das Universidades Federais e das Particulares, sendo 2% provenientes de empresas, fundações e institutos.” (SANTOS *et al.*, 2011).

Um tema nunca se esgota, modifica-se. Novos elementos agregam-se alterando a matéria, o que faz com que necessite ser constantemente atualizado e reestudado.

No caso da logística reversa na cadeia de eletrodomésticos não é diferente. O artigo 54 da Lei que instituiu o PNRS exige que “a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos deverá ser implantada em até 4 anos após a data publicação da Lei .” Entenda-se que disposição final ambientalmente adequada por distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos e riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos. Isto significa que os chamados “lixões” têm data para acabarem: 02/08/2014.

Assim, por força de lei, os grandes fabricantes de eletrodomésticos no Brasil têm que dar uma resposta ao governo e a sociedade. Assim, esta pesquisa busca identificar, do ponto de vista logístico, quais aspectos da logística reversa têm sido impactantes para os fabricantes de linha branca no Brasil para que haja o cumprimento das legislações vigentes quanto à destinação de seus produtos no pós-consumo.

A partir da resposta a este questionamento, pretende-se contribuir com a sociedade na busca da solução deste complexo problema social, econômico e ambiental. Além disso, este estudo busca também contribuir para que estudos acerca desta temática sejam implementados, com vistas a redefinir o conceito da logística reversa de eletrodomésticos brasileira.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

O objetivo geral desta pesquisa é investigar quais aspectos da logística reversa têm sido impactantes para os fabricantes de linha branca no Brasil para que haja o cumprimento da Política Nacional de Resíduos Sólidos relativo à destinação de seus produtos no pós-consumo.

1.3.2 Objetivos Específicos

1. Localizar e analisar os fatores relevantes na logística reversa dos dois maiores fabricantes de linha branca no Brasil
2. Enumerar as legislações vigentes que regulamentam o descarte e destino de resíduos sólidos
3. Pesquisar em campo quais têm sido as providências tomadas por parte dos maiores Fabricantes de linha branca para o cumprimento da PNRS
4. Analisar e discutir quais as implicações desta política para implementação efetiva por parte das fabricantes.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo Dalbello (2008, p.12) o referencial teórico em um projeto de pesquisa sustenta o que nela será estudado. É o elo de ligação entre a bibliografia pesquisada e o problema formulado embasando teoricamente a pesquisa. Por este motivo, deve ser bem elaborado e consistente para facilitar o andamento do trabalho e garantir a sua cientificidade.

2.1 LOGÍSTICA REVERSA

Os primeiros estudos sobre logística reversa (LR) são encontrados nos anos 1970 e 1980, tendo seu foco principal relacionado com o retorno de bens para serem

processados em reciclagem dos materiais, sendo denominados e analisados como canais de distribuição reversos. (LEITE, 2005, p. 2.).

Já no ano de 2003, mais de 80% dos operadores logísticos atuantes no Brasil ofereciam o serviço de logística reversa, revelando crescimento acentuado de interesse, diferente entre setores em razão dos diversos níveis de impactos causados pelo retorno de produtos e materiais ao ciclo de negócio e produtivo” (LEITE, 2009, p.16).

A seguir, serão expostos os principais conceitos de logística reversa. É possível perceber que apesar de não haver consenso entre os autores, há complementaridade entre as definições apresentadas.

De acordo com LEITE (2003, p.16), a LR 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 de canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros. Este conceito também é utilizado pelo Conselho de Logística Reversa no Brasil⁷.

Pode-se entender como pós-venda, a área da logística reversa que trata do planejamento, do controle e da destinação dos bens sem uso ou com pouco uso, que retornam à cadeia de distribuição por diversos motivos: devoluções por problemas de garantia, avarias no transporte, excesso de estoques, prazo de validade expirado, entre outros. Já a logística reversa de pós-consumo pode ser vista como a área da logística reversa que trata dos bens no final de sua vida útil, dos bens usados com possibilidade de reutilização (embalagens) e os resíduos industriais. (GUARNIERI, 2005, p. 4). De maneira complementar, Leite (2003, p.16-17), afirma que os canais de distribuição reversos de pós-consumo constituem-se pelo fluxo reverso de produtos ou materiais constituintes que surgem no descarte dos produtos depois de encerrada a vida útil e que retornam ao ciclo produtivo. Esses canais podem ser de reuso, de reciclagem ou de desmanche.

É importante esclarecer que tanto no pós-venda como pós-consumo, o objetivo é o mesmo: recuperar valor seja ele econômico, de prestação de serviço, ecológico, logístico ou de alavancar a imagem corporativa. (LEITE, 2003, p.16).

⁷ Disponível em <http://www.clrb.com.br/site/clrb.asp>. Acesso em 25/11/2013

O *Council of Logistics Management* (ROGERS; TIBBEN-LEMBKE, 1999, p. 2) descreve logística reversa como: a parte do processo da cadeia de suprimento que planeja, implementa e controla de modo eficiente e eficaz o fluxo direto e reverso e o estoque de bens, serviços e informação entre o ponto de origem e o ponto de consumo com o propósito de atender os requisitos dos clientes.

O conceito utilizado por Rogers e Tibben-Lembke, (1999, p. 2, grifo nosso) vai um pouco além, e utiliza parte do conceito do CLM (*Council of Logistics Management*) mas ainda o complementa:

*The process of planning, implementing, and controlling the efficient, cost effective flow of raw materials, in-process inventory, finished goods and related information from the point of consumption to the point of origin for the **purpose of recapturing value or proper disposal.***⁸

Para STOCK (1998 p. 20 apud LEITE, 2009) em uma perspectiva de logística de negócios, o termo “logística reversa” refere-se ao papel da logística no retorno de produtos, redução na fonte, reciclagem, substituição de materiais, reuso de materiais, disposição de resíduos, reforma, reparação e remanufatura.

Percebe-se que dentre os conceitos mais conhecidos, a definição de Stock é o que mais traz detalhes das atividades contidas na logística reversa. Dois termos, chamam a atenção neste conceito de Stock: remanufatura e redução na fonte.

A logística reversa é desafiada em não apenas a fazer retornar os produtos do pós-venda e do pós-consumo evitando assim evitar o descarte incorreto e diminuindo os riscos ambientais, mas também a agregar valor à atividade de retorno e propor novas finalidades para os resíduos que se tornaram matéria-prima novamente.

À medida que as preocupações ambientais começam a afetar as decisões de compra dos consumidores, os fabricantes têm sido forçados a considerar os impactos ambientais dos seus produtos. Essas mudanças estendem a responsabilidade das organizações para além da produção e da distribuição, agregando também a responsabilidade pelo ciclo de vida de seus bens e serviços. (KARA *et al.*, 2007, p.61)

Em recente estudo de Paiva (2013, p.96 - 97) constatou-se que:

⁸ O processo de planejamento, implementação e controle do fluxo eficiente e de baixo custo de matérias-primas, materiais em processo, produtos acabados e informações relacionadas desde o ponto de consumo até o ponto de origem **visando recuperação de valor ou o descarte adequado** (tradução livre da autora, grifo nosso)

A remanufatura mostra-se claramente, como estratégia importante na recuperação de produtos usados e descartados, e está fundamentada nos conceitos de sustentabilidade. ... A PNRS pode ser uma boa oportunidade para o desenvolvimento da remanufatura no Brasil, porque as inovações dessa lei exigirão alterações na conduta dos fabricantes quanto ao retorno de produtos, pois os responsabiliza pelo recolhimento destes produtos, com a logística reversa, incentivando o reuso e a reciclagem.

Segundo Ijomah *et al.*, (*apud* PAIVA, 2013), a maioria dos produtos apresenta baixa remanufaturabilidade, porque não foram projetados com essa finalidade.

Neste contexto, surgem termos que não podem deixar de ser mencionados, como análise de ciclo de vida de produto e ecoeficiência. Este conceitos figuram da PNRS dada a importância deles dentro da matéria.

Segundo a PNRS, o ciclo de vida de um produto é a série de etapas que envolvem o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final. Cabe ressaltar que quando a PNRS menciona “disposição final” este termo é complementado por outras duas palavras a saber: “ambientalmente adequada”. Assim, entenda-se por disposição final ambientalmente adequada, de acordo com a lei, a distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

Há uma clara diferença entre disposição final e destinação final. Vale destacar que a política define destinação final ambientalmente adequada como: “destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o reaproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes...”.(PNRS, 2010)

A análise do ciclo de vida de um produto, contempla desde a sua pré-existência, quando ainda está na fase de concepção da ideia, passando pelo desenvolvimento, produção, operação e obsolescência culminando no fim da sua vida útil quando deverá ter o destino adequado, seja através do reuso, reciclagem, tratamento e recuperação e disposição no solo de forma correta, sendo esta última a opção menos indicada de todas, conforme apresentado na Figura 2.



FIGURA 2 – PRIORIDADE NA GESTÃO E GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
 FONTE: A AUTORA

Grossmann (*apud* BRASSOLATTI *et al*, 2010, p. 2), afirma que a minimização dos impactos ambientais pode ser conseguida através da integração das áreas de projeto e desenvolvimento de produto, otimização da cadeia de suprimentos e da análise do ciclo de vida do produto.

Para Ballou (2006, p. 29), cadeia de suprimentos é um conjunto de atividades funcionais (transportes, controle de estoques, etc.) que se repetem inúmeras vezes ao longo do canal pelo qual matérias-primas vão sendo convertidas em produtos acabados, aos quais se agrega valor ao consumidor.

Handfield (*apud* BALLOU, 2006, p. 28), conceitua cadeia de suprimentos como sendo:

...uma estrutura que abrange todas as atividades relacionadas com o fluxo e transformação de mercadorias desde o estágio da matéria-prima (extração) até o usuário final, bem como os respectivos fluxos de informação. O gerenciamento da cadeia de suprimentos é a integração dessas atividades, mediante relacionamentos aperfeiçoados na cadeia de suprimentos, com o objetivo de conquistar uma vantagem competitiva sustentável.

Baseado nestes dois conceitos, é sensato inferir que otimizar uma cadeia de suprimentos não é tarefa fácil porque a função de gerenciar uma cadeia de suprimentos objetiva aperfeiçoar o desempenho ao longo das empresas

isoladamente e da cadeia de suprimentos como um todo (MENTZER *et al*, *apud* BALLOU, 2006, p. 28).

Na década de 1990, surgiu o *Green Supply Chain Management* (GSCM). Este conceito nada mais é que adicionar o componente verde ao gerenciamento da cadeia de suprimentos tradicional. Segundo Srivastava (2007, p. 54-55), o GSCM tem suas raízes na literatura da Gestão Ambiental e da Gestão da Cadeia de Suprimentos, e seus estudos focam operações verdes que englobam a manufatura e remanufatura verde, a logística reversa, o design verde, a avaliação do ciclo de vida e o gerenciamento de resíduos.

O segundo conceito que merece destaque é a Ecoeficiência. A política em seu Art. 6º, item V tem a Ecoeficiência como um dos princípios e esclarece que deve ser alcançada da seguinte forma:

...a ecoeficiência, mediante a compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta. (PNRS, 2010)

O *World Business Council for Sustainable Development* (WBCSD) preconiza que a Ecoeficiência⁹ é alcançada pela entrega de bens e serviços a preços competitivos que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida, reduzindo progressivamente o impacto ecológico e o uso de recursos naturais, considerando o ciclo de vida dos produtos, sua produção e a capacidade do planeta de suportar tal demanda.

Segundo SISINNO *et al*, (2011, p.9):

Produzir de forma ecoeficiente significa criar produtos e executar atividades com qualidade, no menor período de tempo e com os menores impactos ambientais como consequência. Dessa forma, a empresa ecoeficiente é aquela que utiliza menos insumos naturais, reduz o consumo de energia e minimiza impactos no meio ambiente sem perder o foco no negócio, buscando o crescimento e a rentabilidade permanentes. ...A busca da Ecoeficiência envolve a racionalização do uso dos recursos naturais, bem como a minimização da geração e do descarte de resíduos, efluentes e emissões atmosféricas. Essa busca passa por toda a cadeia de fornecedores de bens e serviços.

Segundo relatório elaborado em 2013 pelo Instituto Ethos de Pesquisa, na França, 50% das matérias-primas utilizadas na indústria vêm da reciclagem. Trata-se

⁹ Eco-efficiency is achieved by the delivery of competitively priced goods and services that satisfy human needs and bring quality of life, while progressively reducing ecological impacts and resource intensity throughout the life-cycle to a level at least in line with the Earth's estimated carrying capacity. (texto original do site). (tradução livre da autora).

de uma atividade altamente profissionalizada de recuperação e reuso que tanto reduz a utilização de novos recursos naturais evitando assim o seu esgotamento como também evita o descarte de produtos no meio ambiente. (ABRAMOVAY *et al*, 2013, p. 35)

Os projetos tradicionais de produtos visam satisfazer às necessidades de utilização pelo consumidor, despreocupando-se com a destinação após o uso.

Assim, criar um produto dentro do conceito de ecoeficiência é planejá-lo, projetá-lo e produzi-lo pensando em todos os impactos que este produto pode causar em todas as etapas da sua existência. Aonde quer que este produto circule, ele deverá causar o mínimo de danos. Esta tarefa envolve observar os múltiplos requisitos como: qualidade, funcionalidade, design, durabilidade, segurança, eficiência energética, competitividade, imagem corporativa, sustentabilidade ambiental e eficiência econômica.

Interessante notar que há diferença entre a logística reversa e a logística verde. Segundo Rogers e Tibben-Lembke (1998, p. 2-3), remanufatura e reforma também fazem parte da logística reversa mas a logística reversa define-se por muito mais que reciclar embalagens, utilizar menos material, diminuir consumo de energia e reduzir poluição no transporte. Estas são atividades importantes mas mais aplicáveis à logística verde. Para os autores, se materiais não estão sendo retornados ou enviados “para trás” na cadeia, provavelmente, não é uma atividade de logística reversa. Logística reversa também inclui o processamento de produtos avariados, estoques sazonais, reabastecimento, produtos sinistrados/salvados, recolhimento de produtos (recall), excesso de estoques, programas de reciclagem e de produtos perigosos, disposição de produtos obsoletos e recuperação de ativos.

A logística reversa foi historicamente associada com às atividades de reciclagem de produtos e a aspectos ambientais (KOPICKI; BERG; LEGG, 1993; KROON; VRIJENS, 1995; STOCK, 1992), assim, passou a ter importância nas empresas devido à pressão exercida pelos *stakeholders*¹⁰ relacionados às questões ambientais (HU; SHEU; HAUNG *apud* SHIBAO *et al*, 2010, p. 4). Apesar de se tratar

¹⁰ O termo *stakeholders*, em inglês, significa “*stake*”, interesse; e “*holder*”, aquele que possui. É qualquer indivíduo ou entidade que afete as atividades de uma empresa como colaboradores, funcionários, clientes, consumidores, planejadores, acionistas, fornecedores, governo e demais instituições que direta ou indiretamente interfira nas atividades gerenciais e de resultado de uma organização. Fonte: Infoescola. <http://www.infoescola.com/administracao/stakeholders/>. Acesso em 25/11/2013.

de conceitos diferentes, normalmente se confundem devido ao tratamento sustentável atribuído.

Com o objetivo de ser o mais fiel possível e se aproximar ao máximo do que a legislação brasileira exige dos fabricantes, a definição de logística reversa que balizará esta pesquisa é a apresentada na Lei 12.305, capítulo II, artigo 3º a saber:

XII - logística reversa: é um 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.

2.2 SEGMENTO ELETRÔNICO

O setor eletroeletrônico (EE) tem importância fundamental em praticamente todos os setores industriais. Cresce a cada ano o percentual de eletrônica presente nos produtos finais e em toda a cadeia produtiva, inclusive no setor de bens de capital. Dentro desse contexto, o setor de componentes elétricos e eletrônicos é o coração deste sistema. É o avanço tecnológico desses componentes que assegura a inovação e a competitividade para máquinas, equipamentos e sistemas e também para os produtos finais – computadores, celulares, eletrodomésticos, equipamentos de áudio, motores, transformadores, entre tantos outros (ABINEE, 2012, p. 6).

Equipamentos eletroeletrônicos, de acordo com a conceituação dada pelo Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, em conjunto com a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial, são todos aqueles produtos cujo funcionamento depende do uso de corrente elétrica ou de campos eletromagnéticos (BRASIL, 2012, p.17).

Duas entidades de classe representam o setor no Brasil: a ABINEE (Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica) e a ELETROS (Associação Nacional de Fabricantes de Produtos Eletrônicos). Cada uma tem um método particular para analisar e acompanhar o segmento. Além disso, o Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC) é responsável por divulgar as estatísticas oficiais de exportação e importação do setor de eletrônicos.

De acordo com dados da ABINEE (2013)¹¹, a indústria de eletroeletrônicos representa 3,3% do PIB brasileiro e emprega mais de 183 mil pessoas. O setor faturou R\$ 144,5 bilhões em 2012, um acréscimo de 5% em relação a 2011.

A indústria EE no Brasil reúne cerca de 4.000 empresas – 80% das quais são de pequeno porte e têm menos de 100 funcionários cada uma. Também fazem parte do setor empresas de porte médio e grandes empresas cuja escala de atuação é internacional. Estão presentes no país os principais *players*¹² mundiais do segmento. (ABINEE, 2012, p.9)¹³

De 2003 a 2011, o setor registrou crescimento de 110% no seu faturamento, de acordo com a ABINEE. A Figura 3 abaixo mostra a evolução no faturamento do setor:



FIGURA 3 – FATURAMENTO DA INDÚSTRIA ELÉTRICA E ELETRÔNICA
 FONTE: ABINEE (MARÇO 2013)

A ABINEE divide o complexo eletroeletrônico em oito segmentos e o Quadro 1 mostra a parcela de faturamento em 2012 para cada um deles

¹¹ Disponível em <http://www.abinee.org.br/abinee/decon/decon15.htm>. Acesso em 28/11/2013.

¹² Competidores e/ou investidores que atuam em um mercado comum

¹³ Disponível em <http://www.abinee.org.br/programas/imagens/abinee20.pdf>. Acesso em 28/11/2013

Faturamento Total por Área (R\$ milhões a preços correntes)	2012
Automação Industrial	3.920
Componentes Elétricos e Eletrônicos	9.755
Equipamentos Industriais	22.322
Geração, Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica	15.307
Informática	43.561
Material Elétrico de Instalação	9.019
Telecomunicações	22.811
Utilidades Domésticas Eletroeletrônicas	17.841
Total	144.536

QUADRO 1 – FATURAMENTO TOTAL DA INDÚSTRIA ELETROELETRÔNICA POR SEGMENTO
 FONTE: ABINEE (MARÇO/2013)

Historicamente a balança comercial do setor é deficitária. Em 2012, o déficit foi de 32,5 bilhões de dólares como é apresentado no Figura 4 a seguir:



FIGURA 4 – BALANÇA COMERCIAL DE PRODUTOS ELETROELETRÔNICOS
 FONTE: ABINEE (MARÇO/2013)

Os principais produtos exportados e importados no setor, bem como seus valores em milhões de dólares, podem ser observados no Quadro 2:

Produtos mais Importados (US\$ milhões) *	2012	Produtos mais Exportados (US\$ milhões) *	2012
Componentes para Telecomunicações	5.653	Componentes para Equipamentos Industriais	981
Semicondutores	4.766	Eletrônica Embarcada	809
Componentes para Informática	3.569	Motores e Geradores	758
Instrumentos de Medida	1.663	Motocompressor Hermético	666
Eletrônica Embarcada	1.466	Telefones Celulares	264
Componentes para Equipamentos Industriais	1.446	Instrumento de Medida	248
Componentes Passivos	971	Componentes para Material de Instalação	235
Unidades de memória	969	Componentes para Telecomunicações	231
Componentes para Material de Instalação	880	Transformadores	221
Maquinas para Processamento de Dados	880	Componentes Passivos	161

QUADRO 2 – PRINCIPAIS PRODUTOS ELETRÔNICOS IMPORTADOS E EXPORTADOS EM 2012

FONTE: ABINEE (MARÇO/2013)

O MDIC/ABDI, por sua vez, agrupa os eletroeletrônicos em quatro categorias amplas:

- 1) **Linha Branca:** refrigeradores e congeladores, fogões, lavadoras de roupa e louça, secadoras, condicionadores de ar;
- 2) **Linha Marrom:** monitores e televisores de tubo, plasma, LCD e LED, aparelhos de DVD e VHS, equipamentos de áudio, filmadoras;
- 3) **Linha Azul:** batedeiras, liquidificadores, ferros elétricos, furadeiras, secadores de cabelo, espremedores de frutas, aspiradores de pó, cafeteiras;
- 4) **Linha Verde:** computadores desktop e laptops, acessórios de informática, impressoras, tablets e telefones celulares.

Uma quinta categoria ainda é considerada neste contexto; é o que o governo brasileiro classifica como produtos **Linha Cinza**. Trata-se de produtos que adentram o mercado brasileiro de forma ilegal e/ou irregular. Segundo dados da ABINEE (2012, p. 25), a ilegalidade na linha de computadores pessoais chega a 27%. Em 2005 este percentual era de 70%. Produtos eletrônicos como este são motivo de preocupação crescente, não somente em relação à prática de concorrência desleal, como também à logística reversa. Considerados como produtos órfãos, onde a origem e a rastreabilidade de produção são desconhecidas, fica difícil ou, praticamente impossível, identificar os fabricantes/importadores para que se possa

responsabilizá-los, ou compartilhar a responsabilidade, conforme exige a lei no que tange à gestão dos resíduos sólidos (ABINEE, 2012, p. 7 e 25).¹⁴

2.2.1 Ciclo de vida dos produtos eletroeletrônicos

O ciclo de vida de um produto descreve a história completa do mesmo ao longo de sua vida útil passando pelas fases de concepção, definição, produção, operação e obsolescência. Pode-se considerar que a logística reversa visa “fechar” esse ciclo ao promover a reciclagem do produto obsoleto retornando ao mercado matérias-primas recicladas e dispendo os rejeitos de forma ambientalmente adequada (ABDI/MDIC, 2012, p.26).

Já a avaliação do ciclo de vida – ACV¹⁵ - trata de uma técnica que é normatizada pela ISO 14040¹⁶, e analisa sistemas produtivos com foco ambiental, ou seja, estuda os aspectos ambientais e os impactos potenciais ao longo da vida de um produto, desde a aquisição da matéria-prima, passando por produção, uso e disposição. As categorias gerais de impactos ambientais que necessitam ser consideradas incluem o uso de recursos, a saúde humana e as consequências ecológicas.

Segundo a Inventta¹⁷, a vida útil dos EE pode ser descrita conforme o Quadro 3, na sequência:

Linha	Vida útil	Peso em média	Principais Componentes
Marron	5 a 13 anos	1 a 35 quilos	Plástico e vidro
Verde	2 a 5 anos	0,09 a 30 quilos	Metais e plástico
Branca	10 a 15 anos	30 a 70 quilos	Metais
Azul	10 a 12 anos	0,5 a 5 quilos	Plástico

QUADRO 3: VIDA ÚTIL DOS ELETROELETRÔNICOS

FONTE: ANÁLISE INVENTTA, DIAGNÓSTICO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS EE EM MG (2009) E FINAL REPORT WEEE (2007).

¹⁴ Relatório disponível em <http://www.abinee.org.br/programas/imagens/abinee20.pdf>.

¹⁵ No inglês Life Cycle Assessment.

¹⁶ Disponível em <http://www.joinville.udesc.br/sbs/professores/marzely/materiais/NBRISO14040.pdf>. Acessado em 02/12/2013.

¹⁷ Inventta é uma consultoria especializada em desenvolver ferramentas e metodologias para a Gestão Estratégica da Inovação

A indústria de eletroeletrônicos por ser altamente competitiva e trabalhar com inovação constante, tendo como prática lançar frequentemente produtos novos no mercado adicionando novas tecnologias, facilidades e funcionalidades.

Este comportamento gera no consumidor um hábito de compra não pela sua necessidade mas pela “novidade”. Conseqüentemente, os produtos antigos criam um mercado informal de usados (revenda ou doação); é o que especialistas chamam de segunda vida útil. Dependendo do estado do equipamento ele pode ter este ciclo repetido diversas vezes, até finalmente ser necessário o seu descarte. Vale acrescentar que a logística reversa requerida na PNRS começa exatamente neste ponto.

2.3.INDÚSTRIA DE LINHA BRANCA

Segundo Alcântara e Albuquerque (2008, p. 2), equipamentos da Linha Branca são assim chamados por serem produzidos, geralmente nessa cor. Segundo esses autores, tal linha corresponde aos seguintes itens: refrigeradores, freezers verticais, congeladores horizontais, lavadoras automáticas, secadoras de roupas, fogões, condicionadores de ar e fornos de micro-ondas.

Eles são classificados como bens eletroeletrônicos de consumo não-portáteis ou duráveis e sua indústria estabeleceu-se no Brasil no final da década de 40 e fusões e incorporações têm sido comuns ao longo das últimas décadas.

2.3.1 Maiores Fabricantes Brasileiros

Nas últimas décadas tem havido uma concentração do mercado em grandes empresas multinacionais que chegaram no Brasil por meio de aquisições agindo não somente com as suas marcas globais mas também mantendo as marcas adquiridas localmente. O Quadro 4 apresenta um comparativo do movimento dos fabricantes brasileiros nos últimos 20 anos.

Posição de mercado	1994(1)	2004 (2)	2013 (3)
1ª	Multibras S/A Eletrodomésticos	Multibras S/A Eletrodomésticos	Whirlpool Latin America
2ª	Refripar	Electrolux do Brasil S/A	Electrolux do Brasil S/A
3ª	Continental	BSH Continental	Mabe Brasil
4ª	Embraco	Mabe Brasil	sem informação

QUADRO 4 - RANKING DOS MAIORES FABRICANTES DE ELETRODOMÉSTICOS DO BRASIL NOS ÚLTIMOS 20 ANOS

FONTE: A AUTORA

Desde a década de 1960, a brasileira Brastemp, criada pelo grupo Brasmotor, tinha acordo com a Whirlpool Corporation, grupo estadunidense. Em 1994, a Multibrás S/A foi formada da fusão da Semer, Consul e Brastemp e em 1997, a Whirlpool tornou-se a controladora da Multibrás S/A.

A brasileira Embraco foi fundada em 1971, por três empresas fabricantes de refrigeradores - Consul, Springer e Prosdócimo - com o objetivo de substituir a importação de compressores. Em 1976 associou-se ao grupo Brasmotor e em 2006, passa a operar no Brasil, com a nova razão social Whirlpool S.A., em função da união com a Multibrás S.A. Eletrodomésticos.

Em 1994, a Electrolux AB Suécia adquiriu 10% da Refripar, e em 1996, tomou o controle total da empresa passando a ser a Electrolux do Brasil S/A.

A DAKO era uma pequena empresa brasileira que começou em 1935. Em 1994, tornou-se líder do mercado de fogões a gás. Em 1996, a GE adquiriu a DAKO e passou a chamar-se GE-DAKO. Em 2003, a Mabe, sócia da GE, adquiriu o negócio de refrigeração da CCE Eletrodomésticos, passou a gerenciar a GE-DAKO e a operação passou a se chamar Mabe Brasil.

Em 1995, a Bosch Siemens Hausgerate (BSH GmbH) comprou a Continental S/A. Já em 2009, a Mabe comprou as operações da BSH e tornou-se na época a 2ª maior fabricante do país. Em 03 de maio de 2013, a Mabe Brasil alegando dificuldades relacionadas à sua liquidez e condições próprias do mercado brasileiro entrou com um pedido de recuperação judicial com a finalidade de sanear, estabilizar e dar continuidade à operação.

O Quadro 5 mostra atual participação de mercado dos principais fabricantes de produtos linha branca no Brasil.

Empresas	Participação de Mercado	País de origem	Marcas
Whirlpool Latin America	40%	Estados Unidos	Consul, Brastemp e Kitchen Aid
Electrolux do Brasil S/A	30%	Suecia	Electrolux
Mabe Brasil	20%	Mexico	Bosch, Continental, Dako e GE

QUADRO 5: RANKING DOS MAIORES FABRICANTES DE ELETRODOMÉSTICOS NO BRASIL
 FONTE: FOLHA DE SÃO PAULO ¹⁸

Pela a análise do Quadro 5 verifica-se que, atualmente, pelo menos 90% do mercado brasileiro é controlado por empresas de capital estrangeiro. É importante acrescentar que estes fabricantes têm abrangência nacional em todas as classes da população brasileira.

2.3.2 Produção Industrial Brasileira

No Brasil, o segmento de linha branca apresentou durante décadas característica de elevada demanda reprimida, forte influência da expansão do nível de renda e de políticas governamentais e concentração de oferta em poucos fabricantes (SANTOS et al, 1995, p.165).

Em 2012, o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) divulgou a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (Pnad) referente a 2011, na qual pode ser comprovado o aumento da presença de produtos eletroeletrônicos e eletrodomésticos nos lares brasileiros, acompanhando uma tendência mundial de consumo. A amostragem contempla produtos de linha branca e marrom (áudio e vídeo) presentes em 61.292 milhões de domicílios permanentes, conforme pode ser observado no Quadro 6 abaixo:

Produto	2006		2007		2008		2009		2010		2011	
Fogões	53.348	99,9%	55.282	99,9%	56.541	98,2%	57.638	98,4%	60.447	98,8%	62.063	98,8%
Televisores	50.800	95,2%	53.218	96,2%	54.753	95,1%	56.043	95,7%	59.381	96,9%	61.092	97,2%
Refrigeradores	48.711	91,0%	51.158	92,4%	52.989	92,1%	54.716	93,4%	58.690	95,8%	60.744	96,7%
Rádio	47.987	89,9%	49.641	89,7%	51.173	88,9%	51.466	87,9%	51.135	83,4%	50.821	80,9%
Máquinas de lavar	20.942	39,3%	22.259	40,2%	23.899	41,5%	25.968	44,3%	31.250	51,0%	34.654	55,1%
Freezer	8.980	16,0%	9.188	16,6%	9.236	16,0%	8.919	15,2%	10.077	16,4%	10.460	16,7%

QUADRO 6: PRESENÇA DOS PRODUTOS ELETROELETRÔNICOS E ELETRODOMÉSTICOS - ÍNDICE DE PENETRAÇÃO NOS DOMICÍLIOS BRASILEIRO

FONTE: IBGE PNAD/2012 ELABORADO PELA ELETROS

* Nº EM MILHÕES DE DOMICÍLIOS

¹⁸ Disponível em <http://www1.folha.uol.com.br/mercado/2013/05/1273038-fabricante-de-fogoes-mabe-dona-da-marca-ge-no-brasil-pede-recuperacao-judicial.shtml>

O Dieese (Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos)¹⁹ pesquisou 11 segmentos do comércio e verificou-se que todos eles tiveram expansão em 2012, conforme ilustrado na Figura 5. O setor de móveis e eletrodomésticos destacou-se no volume de vendas, cresceu 12,2% em comparação a 2011.



FIGURA 5 - CRESCIMENTO DO VOLUME DE VENDAS DO COMÉRCIO VAREJISTA POR SEGMENTO - BRASIL 2012
 FONTE: IBGE PESQUISA MENSAL DO COMÉRCIO

Este aumento nas vendas tem suas raízes na abertura econômica iniciada no Governo Collor em 1990, e na estabilidade econômica nos anos que seguiram após o Plano Real em 1994. Fatores como demanda reprimida, aumento de emprego formal e da massa salarial proporcionando crescimento do poder de compra das classes C e D, maior oferta de crédito, queda de preços e desonerações fiscais contribuíram definitivamente para o índices atuais de volume e faturamento.

O IBOPE²⁰ divulgou recentemente um estudo estimativo realizado através do Pyxis Consumo, ferramenta de dimensionamento de mercado do IBOPE

¹⁹ Disponível em

<http://www.dieese.org.br/boletimindicadoresdocomercio/2013/boletimIndicadoresComercio0613.pdf>.

²⁰ IBOPE é uma empresa privada de pesquisa da América Latina. O IBOPE Inteligência é uma unidade de negócio do Grupo IBOPE especializada em estudos customizados, qualitativos e quantitativos, com os quais oferece diagnósticos e recomendações estratégicas. < <http://www.ibope.com/pt-br/ibope/quemsomos/unidadesnegocio/Paginas/Ibope-Inteligencia.aspx>> Acesso em 25/11/2013

Inteligência, informando que cada brasileiro deve gastar em 2013, em média, R\$ 290,66 com eletrodomésticos, o que deve levar o consumo desses produtos a atingir R\$ 47,7 bilhões. De acordo com o estudo, a classe C será a maior consumidora, com gastos estimados em R\$ 20,8 bilhões, o que representa 44% do consumo do país. A classe B aparece na sequência, com potencial de consumo estimado em R\$ 17,4 bilhões, o equivalente a 36% do total. O setor de eletrônicos é um dos que mais cresce, segundo os pesquisadores do IBOPE.

Nota-se que o setor de eletrodomésticos também vem registrando crescimento de produção ao longo dos últimos 10 anos conforme apresentado na Figura 6.



FIGURA 6 - PRODUÇÃO INDUSTRIAL BRASILEIRA DE ELETRODOMÉSTICOS OUT./02 A OUT./12. ÍNDICE BASE FIXA MENSAL (NÚMERO ÍNDICE)

FUNTE: IBGE, DIRETORIA DE PESQUISAS, COORDENAÇÃO DE INDÚSTRIA

* BASE: MÉDIA DE 2002 = 100

2.3.3 Caracterização das fabricantes brasileiras

Esta pesquisa tem como objeto de estudo duas grandes fabricantes de produtos linha branca no mercado brasileiro com posições bem consolidadas há vários anos e que juntas somam 70% de participação de mercado. Ambas têm fábricas na região sul, sudeste e norte do Brasil e também têm fortíssima presença no mercado externo.

2.4 RESÍDUOS SÓLIDOS

Silva e Mota (2013, p. 1) afirmam que “Lixo é o termo genérico que pode ser utilizado para nomear aquilo que vai ser descartado e necessita de destinação final. Grosso modo, pode-se dizer que, dependendo da utilização e destinação final o lixo “muda de nome”, passando a chamar-se resíduo ou rejeito.”

O PNRS define resíduos sólidos como sendo 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. Rejeitos, segundo a lei, são os resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada (PNRS, 2010).

O Brasil produz diariamente cerca de 240 mil toneladas de lixo, grande parte depositada de forma inadequada em lixões. Segundo estudos, realizados pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), ainda existem no Brasil cerca de 2.906 lixões, distribuídos em 2.810 municípios, dois quais apenas 18% possuem programas oficiais de coleta seletiva. (SECRETARIA-GERAL DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, 2013)²¹

Segundo a pesquisa “Pagamento por Serviços Ambientais Urbanos para Gestão de Resíduos Sólidos”, publicada pelo IPEA em 2010, que considerou apenas cinco elementos presentes no lixo factíveis de reciclagem – alumínio, aço, vidro, celulose e plástico - o Brasil deixa de ganhar aproximadamente R\$ 8 bilhões provenientes da reciclagem, como mostra o Quadro 7 abaixo. Este potencial de ganho é, atualmente, disposto em aterros e lixões. (IPEA, 2010)²²

²¹ Disponível em http://www.secretariageral.gov.br/noticias/ultimas_noticias/2013/06/28-06-2013-governos-promovem-inclusao-social-para-os-catadores-de-lixao-no-para

²² Disponível em http://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&view=article&id=2941:catid=28&Itemid=23

Mercado de materiais reciclados		Reciclagem por catadores		Potencial de reciclagem	
Material	Valor pago (por ton. R\$)	Ton./ano	Ganhos (R\$)	Disponível ton./ano	Potencial de ganhos (R\$)
Alumínio	2.900	339	2,7 milhões	166	448 milhões
Plástico	5.300	56	1,2 milhão	5.263	5,8 bilhões
Celulose	241	24	330 milhões	6.934	1,7 bilhão
Aço	88	74	127 milhões	1.014	89 milhões
Vidro	18	11	120 milhões	1.110	20 milhões
Total		504	R\$ 580,9 milhões	14.487	R\$ 8,1 bilhões

QUADRO 7: ESTIMATIVA DOS BENEFÍCIOS POTENCIAIS DA RECICLAGEM – BRASIL 2010
 FONTE: IPEA 2010

De acordo com o estudo: Panorama dos resíduos sólidos no Brasil, apresentado pela ABRELPE em 2012, o país chegou a produzir naquele ano 62.730.096 toneladas de resíduos sólidos, uma produção equivalente a 383,2 kg por pessoa/ano. O percentual coletado atinge 90,7% da população. Desta coleta realizada, o destino final dos resíduos distribui-se conforme Quadro 8 a seguir:

Destino Final	
Lixões	17,8%
Aterros controlados	24,2%
Aterros sanitários	58,0%

QUADRO 8 – DESTINO DADO AOS RESÍDUOS DA COLETA
 FONTE: AGÊNCIA BRASIL (AGOSTO/2013)²³

É importante destacar que nos lixões o resíduo é simplesmente depositado em um local sem nenhum tratamento. Neste sistema, o chorume – nome dado ao líquido de coloração escura, odor desagradável, altamente tóxico e com elevado poder de contaminação – é gerado pela decomposição dos resíduos e contamina os lençóis freáticos. Há também a emissão descontrolada de metano, um dos gases causadores do efeito estufa.

De acordo com as determinações da PNRS, até agosto de 2014, não deverão mais existir lixões a céu aberto no Brasil e os aterros sanitários deverão substituí-los.

²³ Disponível em <http://memoria.etc.com.br/agenciabrasil/noticia/2013-09-08/menos-de-2-dos-residuos-solidos-sao-reciclados>, acesso em 13/02/2014. A Agência Brasil é uma agência de notícias pública brasileira, de acesso livre, criada durante o governo de Collor de Mello e substituiu a Empresa Brasileira de Notícias. É gerida pela EBC (Empresa Brasil de Comunicação).

Já nos aterros controlados, os resíduos depositados são recobertos com terra e grama e há captação de gás metano. Também é feita a selagem do solo em novas áreas de deposição do lixo e realizado o bombeamento do chorume.

Os aterros sanitários têm o terreno preparado para impedir que o solo absorva o chorume que é bombeado e transformado em água de reuso. O gás metano neste sistema é captado e pode ser queimado ou transformado em biogás. (AGÊNCIA BRASIL, 2013).

Nota-se no Quadro 8, que 42% do volume coletado é despejado em lixões ou em sua versão menos nociva – os aterros controlados. Importa destacar que a PNRS instituiu a eliminação dos lixões e aterros controlados até agosto de 2014, conforme Art. 54. “A disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, observado o disposto no § 1º do art. 9º, deverá ser implantada em até 4 (quatro) anos após a data de publicação desta Lei”.

Neste contexto, a gestão ambiental dos resíduos torna-se de fundamental importância para manter a qualidade do meio ambiente e obter o desenvolvimento sustentável.

A Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, a Rio 92, reconheceu através da Agenda 21 em seu capítulo 21, que trata do manejo ambientalmente saudável dos resíduos sólidos e questões relacionadas com os esgotos, que “o manejo ambientalmente saudável desses resíduos deve ir além do simples depósito ou aproveitamento por métodos seguros dos resíduos gerados e buscar resolver a causa fundamental do problema, procurando mudar os padrões não sustentáveis de produção e consumo. Isso implica na utilização do conceito de manejo integrado do ciclo vital.” (CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1992)

2.4.1 Resíduos Eletroeletrônicos – REE

Como já mencionado anteriormente, do ponto de vista da logística, o ciclo de vida de um produto não termina com a sua entrega ao cliente. Após o uso, o seu descarte será motivado por não atender mais a necessidade do consumidor, não ser mais utilizado, estar danificado e cujo conserto custar mais caro que a compra de um novo, ou ainda, por ser substituído por outro produto mais novo, mais econômico e eficiente.

Segundo a ABINEE²⁴, o Brasil produz cerca de 2,6 quilos por ano de resíduos eletroeletrônicos por habitante. Uma outra estimativa realizada pela FEAM – Fundação Estadual do Ambiente de Minas Gerais, divulgada em 2009, indica que geração per capita anual no período compreendido entre 2001 e 2030 será de 3,4kg. Este cálculo foi feito utilizando a metodologia de Consumo e Uso estabelecida pelo EMPA, uma instituição suíça de pesquisa, parceira da Feam na realização do diagnóstico.²⁵

Estes resíduos tecnológicos ou *e-waste*, como são também chamados, podem conter metais pesados como: chumbo, cádmio, arsênio e mercúrio bem como bifenilas policloradas (PCBs), éter difenil-polibromado entre outras substâncias perigosas, tóxicas e poluentes representando um risco para a sociedade e meio ambiente principalmente se manipulados de forma inadequada e não controlada ou descartados em locais impróprios.

Apesar do gerenciamento do lixo eletrônico se apresentar como um grande desafio, ele oferece também uma enorme oportunidade de negócio.

Para Seadon (2010, p.1639) resíduo/lixo é resultado de uma mentalidade errada e que somente é gerenciado quando a pressão para lidar com problema é maior do que a conveniência do descarte.²⁶

É por este motivo que vários países vêm implementando soluções com responsabilidade compartilhada. No Brasil, a PNRS, exige que o poder público federal, estadual e municipal, o setor produtivo e a sociedade como um todo cooperem entre si visando resolver a questão da destinação correta dos resíduos gerados, valorizando-os por meio da geração de emprego e renda incentivados através dos programas de reciclagem e remanufatura.

2.4.2 Legislação internacional de resíduos sólidos eletroeletrônicos

De acordo com o Instituto Ethos, em sua publicação sob o título “Lixo Zero: Gestão de resíduos sólidos para uma sociedade mais próspera” (2013 p. 31), os

²⁴ Relatório A indústria elétrica e eletrônica impulsionando a economia verde e a sustentabilidade. Junho/2012 p.

²⁵ Disponível em <http://www.feam.br/noticias/1/625-seminario-internacional-discute-solucoes-> Acesso em 19/02/2014.

²⁶ Tradução livre da autora. Disponível em http://www.hia21.eu/dwnld/20131229_Sustainable%20waste%20management%20systems.pdf, acesso em 19/02/2014

países, as regiões e os produtos em que se conseguiu reduzir a quantidade de resíduos, ampliar a coleta seletiva e estimular o reaproveitamento dos materiais obedecem a quatro condições fundamentais:

- 1) Os produtores e importadores desempenham papel ativo e assumem total ou parcialmente os custos das operações que permitem diminuir os danos e o desperdício. É o que se chama de *extended producer responsibility* (REP) – responsabilidade estendida, alargada ou ampliada do produto
- 2) Os consumidores também são responsabilizados seja através de penalização pela não separação dos resíduos quer seja pelo pagamento pela coleta pública de lixo na proporção daquilo que é gerado.
- 3) A ação do setor privado coordenada por algum tipo de agência pública, não necessariamente estatal.
- 4) Um quadro legal que seja consistente e ofereça orientação, supervisão e controle às atividades dos atores privados.

É importante destacar que as legislações internacionais bem como a brasileira, baseiam-se em princípios como os mencionados abaixo:

- a) Princípio do Poluidor-Pagador: é uma norma de direito ambiental que imputa ao poluidor arcar com os custos da atividade poluente. No ordenamento jurídico brasileiro “poluidor”, no art. 3º, inciso IV, da Lei 6.938/81, é a pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, responsável direta ou indiretamente por atividade causadora de degradação ambiental.

Segundo Colombo (2006) ²⁷ o objetivo maior do princípio do poluidor pagador é:

F

azer não apenas com que os custos das medidas de proteção do meio ambiente (as externalidades ambientais) – sejam suportados pelos agentes que as originaram, mas também que haja a correção e/ou eliminação das fontes potencialmente poluidoras. Resumidamente, o Princípio do Poluidor-Pagador tem três funções primordiais: a de prevenção, reparação e a de internalização e redistribuição dos custos ambientais. (COLOMBO, 2006)

- b) Princípio do Usuário-Pagador: para Granziera (2006, p. 59, *apud* TAKEDA, 2010)²⁸ o Princípio do Usuário-Pagador “refere-se ao uso autorizado de um recurso, observadas as normas vigentes, inclusive os padrões legalmente

²⁷ Disponível em http://www.ambitojuridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=932. Acesso em 03/03/2014

²⁸ Disponível em http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=8139. Acesso em 03/03/2014

fixados. Trata-se de pagar pelo uso privativo de um recurso ambiental de natureza pública, em face de sua escassez, e não como uma penalidade decorrente do ilícito”.

- c) Princípio do Protetor-Recebedor: Segundo Ribeiro (2009, p.125, *apud* SILVA *et al*, 2012, p. 12)

O princípio Protetor-Recebedor incentiva economicamente quem protege uma área, deixando de utilizar seus recursos, estimulando assim a preservação. Sua aplicação serve para implementar a justiça econômica, valorizando os serviços ambientais prestados generosamente por uma população ou sociedade, e remunerando economicamente essa prestação de serviços porque, se tem valor econômico, é justo que se receba por ela. A prática desse princípio estimula a preservação e incentiva economicamente quem protege uma área, ao deixar de utilizar os recursos de que poderia dispor

- d) Princípio da Responsabilidade Compartilhada pelo Ciclo de Vida dos Produtos segundo a PNRS é conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos. Este princípio exige a atuação conjunta de todos aqueles que participam do ciclo do produto desde a fabricação até a destinação e disposição dos resíduos sólidos.
- e) Princípio da Responsabilidade Estendida do Produtor - REP é uma estratégia destinada a promover a integração dos custos ambientais associados com produtos ao longo do seu ciclo de vida para o preço de mercado dos produtos, sendo que o termo “produtor” é genérico e designa tanto fabricantes quanto importadores e distribuidores. (SILVA; MOTA, 2013, p. 717)

A gestão de resíduos sólidos municipais na União Europeia está baseada na responsabilidade estendida do produtor. Segundo Juras (2012, p. 5)

a preocupação com o meio ambiente em geral e os resíduos em particular resultou em novas legislações. A Alemanha é pioneira na adoção de medidas destinadas a equacionar a questão dos resíduos sólidos. Inspirados na legislação alemã, a maior parte dos países europeus vem adotando regras bastante rígidas em relação aos resíduos sólidos. Além disso, com vistas a aproximar o tratamento dado à questão, a União Européia vem editando várias normas referentes a resíduos sólidos. Por

outro lado, as normas da União Européia estão sendo transpostas para leis nacionais em vários países, como França e Espanha, por exemplo.

Dentro da Comunidade Européia, óleos usados, pilhas e acumuladores de energia, embalagens, resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos e veículos receberam normas específicas.

Quanto ao resíduos elétricos e eletrônicos, está em vigor a Diretiva 2002/96/CE ou a *WEEE - Waste Electrical and Electronic Equipment Directive*. A finalidade desta diretiva é a prevenção na geração de REEE como também aborda a necessidade de reutilizar, reciclar e valorizar os resíduos eletroeletrônicos de modo a reduzi-los ou eliminá-los.

De acordo com a diretiva, além de incentivar a criação e produção de produtos que tenham sua reciclagem facilitada, os Estados-Membros devem adotar medidas para reduzir o depósito de REEE como resíduos urbanos não triados bem como assegurar a criação de sistemas de coleta que permitam aos detentores finais e distribuidores entregar os REEE pelo menos sem encargos.

A Diretiva 2002/95/CE ou Diretiva RoHS - *Restriction of Certain Hazardous Substances* – também conhecida como “a lei do sem chumbo” ou *lead-free*, restringiu a 0,1% (1000mg/kg) o uso de determinadas substâncias na composição de produtos manufaturados ou importados para a União Européia. Estas substâncias perigosas são o cádmio (Cd), o mercúrio (Hg), o cromo hexavalente (Cr(VI)), os bifenilos polibromados (PBBs), os éteres difenil-polibromados (PBDEs) e o chumbo (Pb). Esta diretiva entrou em vigor no dia 1º de Julho de 2006 e, a partir desta data, nenhum produto usando essas substâncias pode ser vendido na Europa.

Nos Estados Unidos, a responsabilidade estendida do produtor não é encontrada na legislação federal, existindo na maioria dos Estados, mas apenas para alguns produtos, que vão de carpetes e lâmpadas fluorescentes a termômetros de mercúrio e baterias automotivas. Dezesete estados norte-americanos não adotam políticas decorrentes da REP, afirma o Instituto Ethos (2013, p. 31). Alguns estados e cidades têm leis próprias mas que obedecem aos critérios federais. Estes critérios federais estão contemplados e embasados nas seguintes leis: Lei de Resíduos Sólidos (1965), complementada pela Lei de Conservação e Recuperação (editada em 1976 e complementada em 1984 para abranger o manejo de resíduos perigosos). O envolvimento dos estados se dá através da elaboração de programas

estaduais de resíduos sólidos que são analisados pela Agência de Proteção Ambiental – EPA (*Environmental Protection Agency*). Se estiverem dentro da mesma rigidez do programa federal os estados são autorizados a colocá-los em prática. Já no âmbito municipal a EPA recomenda que as comunidades adotem sistemas de manejo integrado de resíduos que estejam adequados às suas necessidades. Juras (2012, p. 28-30). Vale ainda destacar outras duas leis: Lei de Responsabilidade, Compensação e Resposta Ambiental, que entrou em vigor em 1980, e regulamenta a descontaminação de sítios dos produtos químicos, e a Lei de Prevenção da Poluição de 1990, que visa evitar ou reduzir a geração de poluição na fonte e, quando não for possível atender a estes requisitos, regulamenta a reciclagem e o tratamento desta poluição de maneira ambientalmente segura.

No Japão, a Lei de Gestão de Resíduos, que vigora desde 1970, contém as definições, a classificação dos resíduos, os padrões para tratamento e estabelece ainda a política nacional e os programas regionais e municipais de gestão de resíduos. (JURAS, 2012, p. 31)

Em 1991, a Lei para a Efetiva Utilização dos Recursos exigiu que fabricantes em seu processo de produção reduzissem a de resíduos, utilizassem materiais reciclados, usassem menos recursos naturais e que seus produtos fossem facilmente reparáveis e recicláveis e ainda instituiu a coleta de produtos no pós-consumo como computadores e baterias.

O princípio da responsabilidade estendida dos produtos foi introduzido na legislação japonesa em 2000 através da Lei “*The Basic Act to Establishing a Sound Material-Cycle Society*”, que considera o ciclo da matéria. JURAS (2012, p. 31)

No setor de equipamentos domésticos, como refrigeradores e máquinas de lavar; por exemplo, esta lei obriga os vendedores a recolher os produtos no final da sua vida útil.

O Canadá aprovou, em 2009, o Plano Nacional do Canadá para a Responsabilidade Estendida do Produtor. Dessa forma, o governo canadense obriga os produtores (fabricantes e importadores) a considerar o ciclo de vida completo de seus produtos e os responsabiliza pela logística reversa e destinação no pós-consumo. Os financiamentos para desenvolver os programas de manejo dos resíduos estão a cargo do próprio produtor e cujos custos decorrentes destas atividades podem fazer parte dos custos de produção e repassados aos consumidores.

Para resíduos como bebidas, baterias, pneus foi instituído o sistema depósito/retorno. Veículos velhos e eletrodomésticos não-portáteis são recolhidos por companhias privadas mediante acordos com autoridades locais. O objetivo do Plano cuja implementação conta a participação dos demais níveis de governo, foi estender o princípio da responsabilidade a todo país de forma consistente e

De acordo com Bandyopadhyay (2010, p. 797), a Suíça, em 1998, foi o primeiro país do mundo a introduzir uma legislação para gerenciamento de resíduos eletrônicos através da lei *The Return, The Taking Back and Disposal of Eletrical and Electronic Appliances*.

No país operam separadamente dois já bem estabelecidos sistemas de reciclagem de eletroeletrônicos: a SWICO – *The Swiss Association for Information, Communication and Organization Technology*, criada em 1993 e a *Swiss Foundation for Waste Management (S.EN.S)* criada em 1990.

O primeiro sistema é uma associação de fabricantes e importadores que gerencia os resíduos das chamadas linhas marrom e verde, enquanto que o segundo é uma organização sem fins lucrativos que opera em nome dos fabricantes, importadores e comerciantes e gerencia o manejo de produtos linha branca e azul. Ambos os sistemas têm a logística reversa e os programas de reciclagem financiados pela *ARF – Advanced Recycling Fee*, uma taxa cobrada na aquisição de todos os novos equipamentos. O sistema suíço é baseado no REP ou seja, os importadores e fabricantes são fisicamente e financeiramente responsáveis pela disposição adequada dos seus produtos no final da vida útil.

O consumidor suíço contava em 2003 com 500 pontos oficiais de coleta em comum para ambos os sistemas que favorecem a logística reversa e geram economia de escala. (BANDYOPADHYAY, 2010, p. 797)

É importante notar que a maioria dos países acima assumiu o princípio da responsabilidade estendida do produtor em suas legislações. Segundo Abromovay *et al* (2013, p. 19), nos sistemas bem-sucedidos de gestão da resíduos no pós-consumo, os produtores e importadores assumem a responsabilidade financeira pela organização dos sistemas de coleta e reutilização, leia-se logística reversa dos produtos.

2.4.3 Legislação brasileira de resíduos sólidos

De acordo com Silva e Mota (2013, p. 711 712):

A gestão de resíduos sólidos, antes da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, estava dispersa em vários diplomas legais: leis, decretos, portarias, resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), o que, por vezes, dificultava a aplicação das normas, gerando insegurança jurídica, dada à área de abrangência que envolve a gestão desses resíduos e o conjunto de aspectos que merecem ser levados em consideração no momento da implementação das políticas relativas a este campo: aspectos econômicos, financeiros e administrativos; questões sociais, culturais e de participação da sociedade; educação, saúde e saneamento; contaminação do ar, água e solo; fiscalização e controle sobre produtos produzidos e comercializados, entre outros.

Para ilustrar a constatação das autoras acima, nos Anexo 1, 2, 3, 4 e 5 são encontradas diversas legislações e normas relativas aos resíduos sólidos, bem como, outros documentos que buscam estabelecer procedimentos para o gerenciamento dos resíduos do sistema da logística reversa nos âmbitos: nacional, estadual e municipal elaborados minuciosamente pelo IPEA (2012, p.13 a 16).

A Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos; alterando a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; sendo regulamentada pelo Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010 e 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 (mas não os radioativos), às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis. Estão sujeitas à observância desta Lei as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente - MMA, a Lei coloca o Brasil em patamar de igualdade aos principais países desenvolvidos no que concerne ao marco legal e prevê a prevenção e a redução na geração de resíduos, tendo como proposta a prática de hábitos de consumo sustentável e um conjunto de instrumentos para propiciar o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos e a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos. A lei também institui a responsabilidade compartilhada dos geradores de resíduos: dos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, o cidadão e titulares de serviços de

manejo dos resíduos sólidos urbanos na Logística Reversa dos resíduos e embalagens pós-consumo e pós-consumo. E finalmente, cria metas importantes que irão contribuir para a eliminação dos lixões e institui instrumentos de planejamento nos níveis nacional, estadual, microregional, intermunicipal e metropolitano e municipal; além de impor que os particulares (empresas) elaborem seus Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.²⁹

Para apoiar a estruturação e implementação da PNRS, foram criados dois Comitês, a saber: Comitê Interministerial que irá articular com órgãos e entidades de governo em todas as esferas e o CORI – Comitê para a Implementação de Sistemas de Logística Reversa, presidido pelo Ministério do Meio Ambiente, que como o próprio nome diz, irá orientar estrategicamente a implantação dos sistemas de LR.

O Comitê Orientador é apoiado pelo GTA – Grupo Técnico de Assessoramento – com representantes de outros cinco ministérios. Os GTTs – Grupos de Trabalho Temático estão subordinados ao GTA e estão subdivididos em cinco setores: eletroeletrônicos, embalagens, embalagens de óleos lubrificantes, lâmpadas e medicamentos. Os GTTs prestam suporte na tomada de decisão por meio de análises, estudos e propostas.

O Comitê Interministerial tem a função de articular por meio dos órgãos e entidades governamentais, visando possibilitar o cumprimento das determinações e metas previstas na referida lei. O Comitê Interministerial criou cinco grupos de trabalho:

- GT01: Implementação e acompanhamento dos Planos de Resíduos Sólidos e elaboração do SINIR – Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos
- GT02: Recuperação Energética dos Resíduos Sólidos Urbanos
- GT03: Linhas de financiamento, creditícias e desoneração tributária de produtos recicláveis e reutilizáveis
- GT04: Resíduos Perigosos - Plano de Gerenciamento de Resíduos Perigosos e descontaminação de Áreas Órfãs
- GT05: Educação Ambiental

²⁹ Disponível em <http://www.mma.gov.br/pol%C3%ADtica-de-res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos>. Acesso em 06/03/2014

Uma das bases em que a PNRS está apoiada é a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto, que se inspira na responsabilidade pós-consumo cujo princípio usado é o do poluidor-pagador.

A responsabilidade compartilhada descrita no Artigo 30 da lei, convoca fabricantes, importadores, comerciantes, distribuidores, consumidores, titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos a desenvolver ações de maneira encadeada e individualizada visando a minimização da geração de resíduos e rejeitos e a redução dos impactos à saúde humana e qualidade ambiental.

A política brasileira também lança mão do princípio do poluidor-pagador aonde os agentes econômicos se responsabilizam pelos custos ambientais associados às suas atividades e, do princípio do protetor-recebedor aonde é cabível uma compensação, incluindo benefício econômico, a aqueles que preservam os recursos naturais.

Destaca-se por fim, que a lei ainda tem por princípio o reconhecimento do resíduo como bem de valor econômico e social, gerador de mão de obra e renda e promotor de cidadania.

Os instrumentos para cumprimento dos objetivos e metas da política mais relevantes são: planos de resíduos sólidos; o sistema declaratório anual de resíduos sólidos; a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e os acordos setoriais; o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR) e o Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos.

A Lei como um todo é matéria extensa, dá abertura para variadas análises e estudos. O objetivo desta pesquisa está localizado na logística reversa dos eletroeletrônicos e, mais especificamente, nos produtos chamados de linha branca como por exemplo: refrigeradores e congeladores, fogões, lavadoras de roupa e louça e secadoras cuja fabricação é nacional. A logística reversa que envolve importadores bem como seus canais de distribuição e comercialização não são objeto deste estudo.

O Decreto 7.404 disciplina as inovações introduzidas na gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos pela PNRS, sendo a principal delas o sistema de logística reversa. Os sistemas de logística reversa visam a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial para reaproveitamento no ciclo produtivo ou para destinação final ambientalmente adequada. (ABDI/MDIC, 2012, p. 12).

De acordo com o artigo 33 da Lei 12305:

Art. 33. 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.

No Artigo 18 do Decreto 7.404 temos ainda:

§ 1º Na implementação e operacionalização do sistema de logística reversa poderão ser adotados procedimentos de compra de produtos ou embalagens usadas e instituídos postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis, devendo ser priorizada, especialmente no caso de embalagens pós-consumo, a participação de cooperativas ou outras formas de associações de catadores de materiais recicláveis ou reutilizáveis.

§ 2º Para o cumprimento do disposto no *caput*, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes ficam responsáveis pela realização da logística reversa no limite da proporção dos produtos que colocarem no mercado interno, conforme metas progressivas, intermediárias e finais, estabelecidas no instrumento que determinar a implementação da logística reversa.

De maneira bastante simplificada, o fluxo de operação desta logística reversa dos produtos pode- se resumir em:

§4º. Consumidores devolver ao comércio

§5º. Comércio devolver aos fabricantes

§6º. Fabricantes dar destinação

§7º. Se utilizar o serviço público, deve ser previamente acordado e remunerado.

Estes sistemas de LR a que se refere a Lei deverão ser implantados e operacionalizados mediante acordos setoriais, termos de compromisso ou ainda mediante regulamento específico formalizados entre as três esferas do Poder Público (federal, estadual e municipal), o setor privado e terceiro setor.

Os acordos setoriais, de acordo com os Artigos 19 e 20 do Decreto são: atos de natureza contratual, firmados entre o Poder Público e os fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, visando a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto e poderão ser iniciados pelo Poder Público ou pelos fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes dos produtos e embalagens.

Ainda de acordo com o Decreto poderão ainda participar da elaboração dos acordos setoriais representantes do Poder Público, dos fabricantes, importadores, comerciantes e distribuidores dos produtos e embalagens referidos no art. 33 da Lei nº 12.305, de 2010, das cooperativas ou outras formas de associações de catadores de materiais recicláveis ou reutilizáveis, das indústrias e entidades dedicadas à reutilização, ao tratamento e à reciclagem de resíduos sólidos, bem como das entidades de representação dos consumidores, entre outros.

O Decreto apresenta, de forma pormenorizada, todos os requisitos bem como documentos necessários para a elaboração de um acordo setorial e informa ainda que serão objetos de consulta pública, ou seja, os cidadãos comuns poderão participar ativamente registrando suas opiniões sobre o acordo.

Importa observar que o setor de eletrônicos encaminhou em junho/12 quatro propostas ao Ministério do Meio Ambiente. Estas propostas fazem parte do processo de desenvolvimento da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos eletroeletrônicos. Após análise, terão que ser aprovadas pelo CORI e então serão submetidas a consulta pública.

A LR poderá ainda ser implantada diretamente por Regulamento, veiculado por decreto pelo Poder Executivo. Assim como os acordos setoriais, também deverá ser precedida por consultas públicas.

O Poder Público poderá celebrar termos de compromisso com fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes visando estabelecer a LR nas hipóteses em que não houver, em uma mesma área de abrangência, acordo setorial ou regulamento ou para fixar metas mais exigentes que o previsto nos acordos ou regulamento.

Vale ainda informar que no Art. 34º: Acordos Setoriais (AS) e Termos de Compromisso (TC) firmados em âmbito nacional têm prevalência sobre regionais, estaduais e municipais.

E como parte do princípio da responsabilidade compartilhada, o consumidor também terá que dar a sua contribuição para que a PNRS tenha o êxito esperado.

No que se refere à responsabilidade do consumidor, a Lei exige no § 4º do Artigo 33 que os consumidores deverão efetuar a devolução após o uso, aos comerciantes ou distribuidores, dos produtos e das embalagens a que se referem os incisos I a VI do Artigo 33, e de outros produtos ou embalagens objeto de logística reversa, na forma do § 1º. O artigo 6º do Decreto 7.404 dispõe que, quando instituídos sistemas de logística reversa, os consumidores são obrigados a acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados e a disponibilizar adequadamente os resíduos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução.

3 METODOLOGIA

Método, Gil (1999, p. 26) define-o “como caminho para chegar a determinado fim”. Já o método científico é “[...] o conjunto de procedimentos intelectuais e técnicos adotados para atingir o conhecimento”

Inicialmente, foi realizada uma ampla pesquisa bibliográfica. Segundo Cervo, Bervian e da Silva (2007, p. 61), a pesquisa bibliográfica “constitui o procedimento básico para os estudos monográficos, pelos quais se busca o domínio do estado da arte sobre determinado tema.” Neste levantamento foram utilizados recursos como: livros, revistas, teses, dissertações, artigos publicados, consultas a sites oficiais do governo, relatórios e pesquisas de entidades especializadas no assunto. Nesta fase, foi possível compreender o panorama dos resíduos sólidos no Brasil e situar a Política Nacional de Resíduos Sólidos neste contexto.

A segunda fase do estudo constituiu-se em uma pesquisa de campo com abordagem qualitativa. Segundo Gonsalves (2001, *apud* Piana 2009, p.169) a pesquisa de campo é o tipo de pesquisa que pretende buscar a informação diretamente com a população pesquisada. Ela exige do pesquisador um encontro mais direto. Nesse caso, o pesquisador precisa ir ao espaço onde o fenômeno ocorre, ou ocorreu e reunir um conjunto de informações a serem documentadas [...].

Esta pesquisa foi realizada com representantes de duas grandes fabricantes de produtos linha branca no Brasil, que juntas detêm 70% da participação do mercado brasileiro de produtos linha branca.

Devido à impossibilidade da visita em um dos fabricantes, optou-se pelo envio de questionário para os responsáveis pela operacionalização da logística reversa em ambas as empresas. Um dos respondentes é líder do projeto para implantação da LR, e o outro é responsável diretamente pela LR da Fábrica. Os respondentes solicitaram sigilo com relação aos seus nomes, bem como, que fosse preservado o nome da empresa também. O roteiro das perguntas pode ser encontrado no Anexo 6.

4. DIAGNÓSTICO E ANÁLISE DE RESULTADOS

Um dos objetivos desta monografia, visando confirmar o que foi levantado na pesquisa bibliográfica, foi o de verificar em campo junto a duas grandes fabricantes de produtos linha branca do Brasil, qual tem sido a prática destas empresas para a adequação à legislação da PNRS e quais são as dificuldades que estão sendo encontradas.

Verificou-se que em ambos os fabricantes os sistemas de logística reversa de produtos pós-consumo ainda não estão implantados, ou seja, os fabricantes não estão ainda aptos a receber produtos nos moldes da PNRS.

Segundo consulta feita por e-mail recentemente ao MMA:

não existe obrigação legal estabelecida aos setores empresariais de cumprir qualquer prazo. A discussão dos acordos setoriais está em fase adiantada e devem ser assinados proximamente. Embalagens plásticas de óleo lubrificante já teve seu AS assinado e se deve seguir o de lâmpadas, depois o de eletroeletrônicos, embalagens e medicamentos. Essa é uma ordem provável, mas que, se sofrer mudanças, não será surpresa. (E-mail MMA, 11/03/2014)

Outro fato constatado é que os dois fabricantes têm vinculado a LR dos seus produtos à assinatura dos acordos setoriais. Ambos afirmaram que estão aguardando o resultado da análise do acordo setorial pelo MMA para se “adequarem” a lei. Os dois citaram o nome da Eletros como representante na negociação do acordos setoriais e informaram que participaram da elaboração da proposta do AS. Um deles ainda informou que participa de um grupo de empresas que discute periodicamente a LR do setor de eletroeletrônicos junto com a ELETROS e a ABINEE.

Segundo a PNRS, a assinatura dos acordos setoriais será o “toque da trombeta” para dar início às obrigações legais para fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes e deve acontecer no decorrer de 2014.

O Edital de Chamamento do MMA informa que as metas quantitativas de recebimento, recolhimento e destinação final ambientalmente adequada deverão “atingir até o quinto ano após a assinatura do Acordo Setorial o recolhimento e a destinação final ambientalmente adequada de 17% (dezesete por cento), em peso, dos produtos eletroeletrônicos que foram colocados no mercado nacional no ano

anterior ao da assinatura do Acordo Setorial”. Uma estimativa realizada pela Inventta em parceria com o MDIC (ANÁLISE DE VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA, 2013, p. 43), o Brasil deve ter gerado em 2013, cerca de 564.000 toneladas de resíduos provenientes da linha branca. Se o AS dos eletrônicos realmente for assinado em 2014 como está previsto, significa que juntos todos os fabricantes de linha branca terão que recolher e destinar corretamente perto de 96.000 toneladas de produtos nos próximos 5 anos.

Outra observação relevante obtida das respostas, é que em nenhum momento as empresas deixaram transparecer preocupação com o meio ambiente. Fato é que a palavra não recebeu nenhuma citação. Quando questionados sobre qual era a visão da empresa sobre a LR, uma delas informou que “busca sempre estruturar este processo (LR) para atender às necessidades do consumidor e também atender às necessidades legais.” A outra fabricante respondeu: “A empresa, atualmente, não tem uma área dedicada a logística reversa... Não tratamos produtos no final de vida no momento.”

Através do levantamento bibliográfico, verificou-se que logística reversa é o principal instrumento da PNRS para o gerenciamento de produtos no pós-consumo e a sua destinação ambientalmente adequada. Vale destacar que, esta também é a prática adotada pelos países que obtiveram sucesso na gestão de seus resíduos. É no instrumento da LR que se apoiam os princípios da responsabilidade compartilhada e do poluidor-pagador.

Para uma das fabricantes os principais entraves na implantação da LR na empresa são “Malha logística e custo” já para a outra fabricante são:

Custos da operação (movimentação, armazenagem e descarte), falta de cultura de reciclagem, falta de estrutura apropriada para coleta e destinação dos produtos coletados (alguns produtos utilizam gás e sua manipulação precisa ser efetuada com critérios específicos, bem como utilização de equipamentos apropriadas para este descarte), envolvimento de toda a cadeia de abastecimento de produtos (fabricante, revendedor e consumidor final).

A viabilidade econômica se apresenta como um dos principais problemas para a implantação da logística reversa por parte dos fabricantes, pois apareceu em ambas as respostas. Os levantamentos bibliográficos desta pesquisa apontam que o modelo adotado pela PNRS segue o mesmo modelo usado pelos países bem

sucedidos na gestão de resíduos no tocante à responsabilização dos fabricantes e importadores.

De acordo com o gerente do departamento de responsabilidade socioambiental da ABINEE, Sr. Ademir Brescansin (AMCHAM SP, junho, 2013), “Os fabricantes têm se mostrado insatisfeitos com a responsabilização do custo da logística de retorno de seus produtos, principalmente, porque não é economicamente viável ainda.”

Um dos fabricantes complementou o assunto da seguinte forma:

O modelo de coleta e entrega de produtos a serem descartados precisam evoluir. Os fabricantes estão trabalhando para encontrar uma solução apropriada e economicamente viável. O fato é que simplesmente não dá para transferir a responsabilidade para o fabricante sem entender o contexto. Na Europa, por exemplo, existe uma taxa que é destacada na compra de novos produtos que serve para a administração dos resíduos.

Tornar esta LR economicamente viável pode derivar vários outros temas que não foram apontados de forma clara nas respostas das empresas e alguns deles serão detalhados a seguir.

A ausência por muito tempo de uma política nacional integrada que harmonizasse legislações nas diferentes esferas governamentais trouxe um desarranjo que agora contribui para dificultar a implantação da logística reversa. Os estados e municípios ao longo dos anos criaram suas próprias legislações para gerenciamento de resíduos e é importante notar ainda, que atuação destes fabricantes de linha branca é nacional. É necessário simplificar a lei visando facilitar a emissão de documentos (licenças ambientais, declarações de trânsito, etc.) e geração de nota fiscal. Assim uma das perguntas sem resposta até o momento é: como será o trânsito fiscal e tributário dos produtos pós-consumo entre os diferentes estados? O GT de Incentivos e desoneração estabelecido pelo MMA por ocasião da PNRS é responsável por tratar deste tipo de questão. Uma das reivindicações do setor de eletroeletrônicos tem sido justamente a desoneração de ICMS para itens de logística reversa.

Outra questão que necessita ser evitada é a bitributação sobre a circulação de produtos reciclados ou reusados. Segundo a diretora de Ambiente Urbano do MMA, Zilda Veloso: é preciso “criar uma coerência fiscal para não recolher imposto sobre a circulação de uma mercadoria que é resíduo.” Com relação a incentivo aos

produtos que utilizem matérias-primas provenientes da reciclagem. “Até hoje ainda não conseguimos aprovar uma redução no imposto para produtos que tenham na sua composição elementos reciclados. Isso serviria até como um estímulo à reciclagem. A redução poderia ser de 15 ou 30% no valor do imposto”.³⁰

É relevante também mencionar que o resíduo eletroeletrônico é considerado como resíduo perigoso segundo a PNRS. Isso significa que toda a coleta, armazenamento, manuseio e transporte precisa seguir uma série de regulamentações, a começar pelo termo de doação do resíduo, passando pelo local de armazenamento que deve ser suficiente e flexível para receber diferentes volumes de diferentes produtos, devendo apresentar licença ambiental para operar e finalmente, se o destino do resíduo for outro estado, deverá ser recolhido o imposto sobre esta circulação. Desonerar toda esta estrutura é tarefa árdua.

A ABINEE tem reivindicado junto ao MMA que o resíduo primário (fase da sua coleta) seja caracterizado como não perigoso sob o argumento que, conforme a PNRS, as propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas são mantidas durante a fase de coleta e transporte e que, de fato, só serão alteradas durante o processo de reciclagem.

Um outro tema que colabora para que a LR seja economicamente inviável é citado por um dos fabricantes como “falta de estrutura apropriada para coleta e destinação dos produtos coletados” e o outro fabricante apo como malha logística e, além de estarem diretamente associados com o descrito no parágrafo anterior, traduzem-se também pela ausência de uma indústria de reciclagem que esteja bem estabelecida no país. A ABINEE identificou apenas 16 recicladoras de produtos eletroeletrônicos aptas a atender a demanda e estão, quase em sua maioria, estabelecidas na região sudeste. Para a reciclagem de geladeiras, apenas foram encontradas duas recicladoras legalmente adequadas, uma em São Paulo e outra em Minas Gerais. Esta carência de recicladores espalhados pelo país faz com que o custo de manuseio, armazenagem e transporte sejam elevados e, até mesmo inviável para algumas regiões, devido à alta dispersão geográfica dos resíduos.

A Figura 7 abaixo elaborada pela ABINEE mostra a capilaridade nas vendas de eletroeletrônicos no Brasil em 2010 por linha de produto.

³⁰ Disponível em

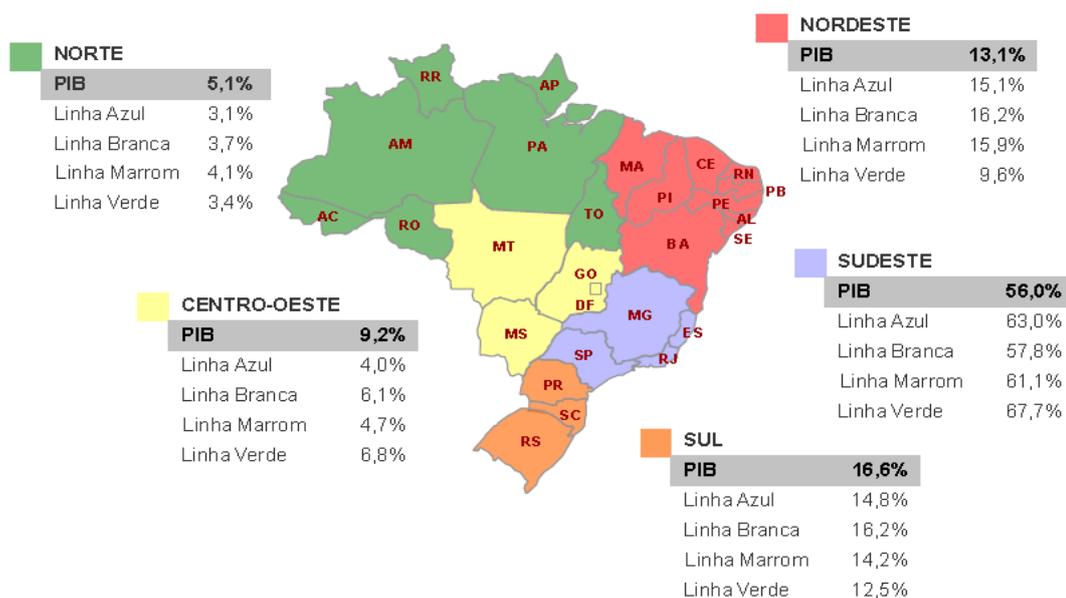
http://www.noticia.abinee.org.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?from_day=28&from_month=12&from_year=2011&infoid=124375&query=advsearch&search_by_authornome=all&search_by_field=tax&search_by_keyw. Acesso em 25/03/2014

Nota-se que a concentração das vendas é nas regiões sul, sudeste e nordeste com um percentual de 90% de participação para a linha branca. Mesmo que haja relativa proximidade entre as regiões de maior volume de REEEs com as recicladoras disponíveis, ainda assim, somente a quantidade de recicladoras aptas, segundo o MMA, não dariam conta do volume a ser processado.

Vendas por região geográfica

Quanto cada região compra do total da linha (vendas em 2010)

TODAS AS
LINHAS



Fontes: entrevistas com fabricantes, distribuidores, GFK (vendas por região), IBGE (distribuição do PIB e população), análise GIA

FIGURA 7 – VENDA DE EE POR REGIÃO GEOGRÁFICA - BRASIL 2010
FONTE: ABINEE

Segundo a ABINEE (2013)³¹ de “todos os produtos do segmento, apenas os celulares conseguem oferecer uma vantagem econômica. O valor da venda e exportação da placa eletrônica do celular é alto e, por isso, paga-se o processo de reciclagem. O que já não acontece com fogão, secador de cabelo e computador, por exemplo”.

Um outro aspecto levantando por um dos fabricantes como entrave para implantação da LR é a “falta de cultura de reciclagem”. O que deve ser levado em conta é que a cultura da reciclagem e de reaproveitamento no Brasil ainda é insipiente. O brasileiro ainda não aproveita a oportunidade de valor e fonte de renda

³¹ Disponível em <http://www.amcham.com.br/comites/regionais/amcham-sao-paulo/noticias/2013/empresas-de-eletronicos-querem-ter-viabilidade-economica-com-a-politica-nacional-de-residuos-solidos>. Acesso em 26/03/2014

e trabalho gerados pela indústria de reciclagem. Segundo estimativa do IPEA, a reciclagem de vidro, aço, alumínio e papel se aplicada em larga escala, geraria cerca R\$ 8 bilhões a mais para a economia. De acordo com Abramovay *et al* (2013, p. 21) “Lixões e baixo aproveitamento de resíduos sólidos exprimem uma relação doentia entre sociedade e natureza, em cuja base se encontra a maneira como são tanto concebidos, produzidos, distribuídos, consumidos e descartados os produtos quanto geridos os sistemas de coleta e disposição dos remanescentes do consumo.”

A ideia acima, expressa algo muito mais amplo que a reciclagem do resíduo e que inicia-se na concepção do produto (*ecodesing*), aonde é pensado para consumir menos e ser facilmente reciclado, passando pela fase de produção com a escolha de matérias-primas reutilizadas, baixo consumo energético tanto no processo produtivo do bem como também durante seu uso, chegando no momento em que será reciclado.

Um dos frutos desta falha na percepção de valor são as baixas remunerações que sofre a categoria de catadores. Estudos do IPEA (2012, p.31) mostraram que a renda média individual mensal do catador de resíduo é de R\$ 412,64, inferior ao salário mínimo. Estima-se que existam 600 mil catadores no Brasil e eles são considerados importantes aliados na logística reversa de REE. Segundo a ABDI/MDIC (2013, p.35), as cooperativas de catadores fazem a coleta e pré-processamento de REEs e isto representa 15% do faturamento das cooperativas. A falta de incentivos do poder público e ausência de capacitação da categoria fazem com que a categoria fique enfraquecida e perca sua credibilidade.

Outro fator importante que impede estabelecimento de uma indústria de reciclagem forte no Brasil e que está ligado diretamente à LR é a vulnerabilidade no abastecimento de matéria-prima reciclada tanto para as recicladoras como também para a indústria.

É relevante notar que a indústria de reciclagem precisa amadurecer ao ponto de ser confiável na cadeia logística. Com margens e prazos cada vez mais apertados, volumes de produção de matérias-primas recicladas precisam atingir constância para garantir abastecimento; isso se refere tanto ao volume que entra na recicladora como o que sai para o mercado no formato de nova matéria-prima. Segundo estimativas do Cempre³², as recicladoras funcionam, em média, com

³² Disponível em

http://www.istoe.com.br/reportagens/299382_GARGALOS+IMPEDEM+AVANCO+DA+RECICLAGEM+E+

capacidade ociosa entre 20% e 30%. Isto se deve à deficiência na coleta seletiva de materiais, existente em apenas 14% das cidades brasileiras, sendo 86% delas no Sudeste. De acordo com o Edson Freitas, da ONG (Organização Não Governamental) EccoVida,

a recicladora processa mensalmente mil toneladas de material reciclado mas a falta de oferta o impede de vender o dobro disso de matéria-prima para fábricas como a Companhia de Bebidas das Américas (Ambev), que usa suas PETs na produção de garrafas 100% recicladas, que corresponderam a 28% da produção em 2012 e devem chegar a 40% em 2013. No ano passado, a companhia reutilizou 60 milhões de PETs na produção, número que deve saltar para 130 milhões neste ano, com a autorização da Anvisa para o uso de material reciclável em mais três fábricas da empresa, somando seis homologadas.

Outro problema relevante para a implantação da LR, e que não foi mencionado pelas fabricantes, é a falta de um sistema único para registro de informações sobre resíduos no Brasil. Estas informações encontram-se dispersas entre os municípios ou, até mesmo, são inexistentes e todos os cálculos que são feitos, são, literalmente, estimados e por mais que tentem ser fiéis, contêm discrepâncias devido às diferentes metodologias utilizadas para a coleta dos dados. A falta de informações seguras dificulta grandemente a correta aplicação dos recursos necessários para montar os sistemas de logística reversa, aumentando os riscos de fracassos. Os estudos de viabilidade econômica e técnica, preparados pelos GTTs, têm buscado minimizar estes níveis de incerteza nas estimativas.

A PNRS prevê a disponibilização de um sistema de registro eletrônico, que já está parcialmente implantado, o SINIR - Sistema Nacional de Informações sobre Resíduos Sólidos. Este sistema irá

disponibilizar estatísticas e indicadores, coletar e sistematizar dados e informações sobre os serviços públicos e privados de gestão e gerenciamento de resíduos, caracterizar as demandas e ofertas de serviços necessários, avaliar as metas, resultados e impactos dos planos e ações de gerenciamento e das atividades de logística reversa, disseminando informações úteis à sociedade sobre a situação e as atividades realizadas para a implantação e fortalecimento da Política Nacional de Resíduos Sólidos.³³

[DEIXAM+EMPRESAS+COM+ATE+30+DE+CAPACIDADE+OCIOSA?pathImagens=&path=&actualArea=internalPage](#). Acesso em 30/03/2014.

³³ Disponível em <http://www.abras.com.br/supermercadosustentavel/noticias/governo-federal-lanca-sistema-nacional-de-informacoes-sobre-a-gestao-de-residuos-solidos-sinir-2/>. Acesso em 21/03/2014

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta monografia objetivou investigar quais aspectos da logística reversa são impactantes para a implantação da LR nos moldes da PNRS, e quais têm sido as ações dos principais fabricantes de linha branca no Brasil para que haja o cumprimento da legislação quanto à destinação de seus produtos no pós-consumo.

A Lei 12.305 foi promulgada em 02 de agosto de 2010 e, apesar de demorar 21 anos para ser formatada e promulgada, reúne com certa clareza conceitos modernos sobre a gestão ambientalmente correta de resíduos sólidos. Conceitos parciais de gestão de resíduos dispersos em diversas leis, decretos, portarias e resoluções têm agora a sua abrangência dentro da PNRS.

A lei ainda é um avanço significativo no tocante à responsabilidade do resíduo, delegada antes somente ao Estado e custeada pelo contribuinte e pelas empresas no conjunto de impostos devidos, como o IPTU, por exemplo. O princípio do poluidor-pagador, adotado pela PNRS, “radiografa”, de maneira bastante objetiva e assertiva, a responsabilidade pelo esgotamento dos recursos naturais, e deixa claro que apenas a perspectiva econômica adotada pelos agentes produtivos, até o momento, está com os dias contados. Neste princípio, os importadores, fabricantes, comerciantes e distribuidores são os responsáveis diretos por implantar sistemas de retorno de seus produtos pós-uso, sob seu encargo, de maneira proporcional ao que colocam no mercado. Este também é o principal conceito adotado pelos países tidos como exitosos no manejo de resíduos. O princípio do poluidor-pagador traz consigo a ideia de que, ao ser responsável financeira e fisicamente pela destinação adequada dos seus produtos pós-consumo, os fabricantes sejam estimulados a repensar o desenvolvimento e a fabricação de seus produtos visando facilitar justamente a logística reversa no momento do desmonte e da reciclagem de partes e componentes, propiciando o reuso e revalorização das matérias-primas obtidas. De acordo com o relatório publicado pelo Green Peace Internacional, *Friends of Earth Europe* e o *European Enviromental Bureau*, foi exatamente isto que aconteceu quando da aplicação deste princípio na NEC, a Hitachi, a Fujitsu, a Matsushita e a Sony, que substituíram a carcaça de plástico de aparelhos de televisão e computadores por ligas de magnésio tendo em vista a imensa dificuldade de reaproveitamento. (Instituto Ethos, 2013, p.37)

Outro aspecto importante presente na lei, é o princípio da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. Neste conceito, todos os atores presentes no ciclo de vida do bem consumido são chamados a compartilhar o ônus do resíduo produzido. Assim, no caso dos produtos eletrônicos, cuja dispersão nos domicílios é muito grande, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes somente conseguirão cumprir as metas estabelecidas de recolhimento e destinação adequada se os consumidores ou os detentores do resíduo mudarem seu comportamento e hábito de descarte. É certo também, conforme prevê o Edital Nº 01/2013 que trata sobre o Chamamento para elaborar Acordo Setorial (AS) para implantar Sistema de Logística Reversa de Produtos Eletroeletrônicos e seus Componentes, que estão previstos dentro dos AS os planos de comunicação e de mídia para veiculação com intuito de informar os consumidores sobre o funcionamento do sistema de logística reversa.

Ao poder público caberá a difícil tarefa de articular todos os acordos sociais e produtivos, buscando harmonizar os diferentes interesses para que a PNRS e as metas do Plano Nacional possam ser cumpridos, bem como, deverá fiscalizar e monitorar os acordos setoriais a fim de garantir a integralidade da gestão compartilhada.

Através do levantamento bibliográfico, verificou-se que logística reversa é o principal instrumento da PNRS para o gerenciamento de produtos no pós-consumo. Vale destacar que esta também é a prática adotada pelos países que obtiveram sucesso na gestão de seus resíduos. É no instrumento da LR que se apoiam os princípios da responsabilidade compartilhada e do poluidor-pagador.

Enquanto os acordos setoriais aguardam análise e aprovação pelo CORI, o que espera-se que aconteça no decorrer de 2014, as discussões avolumam-se acerca da LR cuja operacionalização já tem apresentado entraves, não somente para o setor de eletroeletrônicos, mas também para todos aqueles setores em que está prevista a reversão na cadeia logística.

Pode parecer uma meta subestimada, mas diante do atual panorama de reciclagem brasileiro, recolher 17% das mercadorias em circulação em todos os municípios brasileiros é uma meta possível de ser atingida, tendo em vista que terá que ser organizada toda a rede para a reversão que praticamente inexistente.

Ao cobrar a responsabilidade de recolher das ruas os resíduos relativos ao consumo daquilo que ofereceram, a PNRS gera uma tensão interna para os

fabricantes. Por um lado está a obsolescência programada, estrategicamente usada pela indústria para elevar os níveis de consumo, por outro lado estão obrigados pela Lei os fabricantes a dar conta dos resíduos dos produtos (medidos por peso) que colocaram no mercado.

A melhor maneira, de acordo com a PNRS, no seu artigo 9º, de gerir o lixo/resíduo corretamente seria não gerá-lo, mas é muito utópico pensar que na sociedade de consumo em que vivemos isto seja uma realidade, não pelo menos na fase de desenvolvimento econômico vivido pelo Brasil atualmente.

Após este estudo, está esclarecido que os fabricantes não conseguirão fazer esta tarefa sozinhos. Em linha gerais, o sucesso da PNRS dependerá de vontade política para rever o quadro fiscal e tributário que a envolve, dependerá de incentivos através de linhas de crédito para estimular e alavancar a indústria de reciclagem e dependerá também de uma mudança comportamental da população na destinação dos resíduos e que deverá ser estimulada pela própria indústria.

Estas ações são como engrenagens de uma gigantesca máquina e a responsabilidade compartilhada funciona como o principal lubrificante para garantir o seu perfeito funcionamento.

REFERÊNCIAS

ABINEE (2013). **Desempenho Setorial**. Disponível em <<http://www.abinee.org.br/abinee/decon/decon15.htm>> Acesso em 20/11/2013

ABINEE (2012). **A indústria elétrica e eletrônica impulsionando a economia verde e a sustentabilidade**. Disponível em <<http://www.abinee.org.br/programas/imagens/abinee20.pdf>>. Acesso em 28/11/2013.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR ISO 14040:2009 - **Gestão ambiental - Avaliação do ciclo de vida - Princípios e estrutura**. Rio de Janeiro: 2009.

ABRAMOVAY, Ricardo, SPERANZA, Juliana Simões e PETITGAND, Cécile. **Lixo zero: gestão de resíduos sólidos para uma sociedade mais próspera**. São Paulo: Planeta sustentável: Instituto Ethos, 2013.

ABRELPE. **Panorama de resíduos sólidos no Brasil 2010**. São Paulo, 2010. Relatório técnico. Disponível em: <http://www.wtert.com.br/home2010/arquivo/noticias_eventos/Panorama2010.pdf>. Acesso em 16/09/2013.

AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL - ABDI. **Logística Reversa de Equipamentos Eletroeletrônicos Análise de Viabilidade Técnica e Econômica**. Brasília, 2012. Relatório técnico. Disponível em <http://www.mdic.gov.br/arquivos/dwnl_1362058667.pdf>. Acesso em 16/09/2013.

ALCÂNTARA, C. D.; ALBUQUERQUE, D. P. L. **Análise do potencial da indústria da Linha Branca no Ceará - Textos para discussão do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará**. Governo do Estado do Ceará e Secretaria do Planejamento e Gestão-SEPLAG.2008. Disponível em <http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/textos_discussao/TD_42.pdf>. Acesso em 28/11/2013.

BANDYOPADHVAI, Amitava. **Electronics waste management: Indian practices and guidelines**. International Journal of Energy and Environment, India, 2010 volume 1, issue 5, pp.793-804.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos / logística empresarial**. 5.ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BRASIL. **Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e dá outras providências**. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato-2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Data: 28 de março de 2013

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino; SILVA, Roberto da. **Metodologia Científica**. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007

COLOMBO, Silvana Raquel Brendler. **O Princípio do poluidor-pagador**. In: Âmbito Jurídico, Rio Grande, IX, n. 28, abr 2006. Disponível em: <http://www.ambitojuridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=932>. Acesso em 03/03/2014.

CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. Agenda 21. Brasília, 1992. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/agenda-21-global/item/681>>. Acesso em 25/02/2014

COOPER, T. (2004). Inadequate life? Evidence of consumer attitudes to product obsolescence. Journal of Consumer Policy, 27(4), 421-449.

DALBELLO, Liliane; GRÜTZMANN, André (Coord.). **Normalização de Trabalhos Acadêmicos da Universidade do Contestado** / Universidade do Contestado. Caçador: UnC, 2008.

DASHKOVA, Tatyana. **A Study of E-Waste Management Programs: a Comparative Analysis Of Switzerland And Ontario** (2012). Theses and dissertations. Paper 723. Disponível em: <<http://digitalcommons.ryerson.ca/dissertations/723>> acesso em 15/08/2013

FAPESC - FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA E INOVAÇÃO DE SANTA CATARINA: Whirpool é campeã brasileira em patentes. Disponível em <http://www.fapesc.sc.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=1095:0401-whirpool-e-campea-brasileira-em-Patentes&catid=8:noticias&Itemid=20>. Acesso em 04/03/2014

FEAM – FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. **Diagnóstico da Geração de Resíduos Eletroeletrônicos no Estado de Minas Gerais**. 2009. Disponível em: <http://ewasteguide.info/files/Rocha_2009_pt.pdf>.

FOSSUM, J. A., Arvey, R. D., Paradise, C. A., and Robbins, N. E. (1986). **Modeling the skills obsolescence process: A psychological/economic integration**. The Academy of Management Review, 11(2).

FREITAS, J.C.T, CUNHA, D.W. **Recursos de Logística Reversa no Contexto Sócio-econômico: o Papel dos Stakeholders**. VIII SIMPOSIO de Excelência em Gestão e Tecnologia - *SEGeT, Rio de Janeiro*, 2011.

FROSCHE, R. and GALLOPOULOS, N. **Strategies for Manufacturing**. *Scientific American*, 261, p.144-152. 1989.

GIANNETTI, B. e ALMEIDA, C. **Ecologia Industrial. Conceitos, Ferramentas e Aplicações**. Edgar Blucher. São Paulo. 1. ed. 2006.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GUARNIERI, P. *et al.* **A logística reversa do pós-venda e pós-consumo agregando valor econômico, legal, ecológico às empresas**. 4º Congresso Sul Brasileiro de Comércio Exterior. Ponta Grossa, 2005. Disponível em <<http://pt.scribd.com/doc/31989173/A-caracterizacao-da-logistica-reversa-de-posvenda-e-posconsumo-agregando-valor-economico-legal-e-ecologico>>. Acesso em 16/10/2013.

HANFIELD, R.B.; NICHOLS, E.L. **Introduction to Supply Chain Management**. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, 1999, p.2.

HU, T. L.; SHEU, J. B.; HAUNG, K. H. **A reverse logistics cost minimization model for the treatment of hazardous wastes**. *Transportation Research Part E, Elsevier*, v. 38, p. 457-473, 2002.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE 2012. Disponível em: <http://www.ecodebate.com.br/2012/06/19/consumo-de-energia-per-capita-no-brasil-alcanca-opatamar-mais-alto-em-oito-anos-529-gjhab/#sthash.Vduxc5kn.dpuf112225_VENDA+DE+ELETRODOMESTICOS+DEVE+CRESCER+6+EM+2013+PROJETA+MABE>. Acesso em 22/07/2013

IJOMAH, W. L., MCMAHON, C. M., HAMMOND, G. P. and NEWMAN, S. T. **Development of design for remanufacturing guidelines to support sustainable manufacturing**. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 23, p.712–719. 2007.

Inovação voltada para a gestão de resíduos: Inventta+drive realiza estudo que propõe modelo de logística reversa para resíduos eletroeletrônicos. Disponível em <<http://inventta.net/radar-inovacao/cases/gestao-residuos-eletroeletronicos/>>. Acesso em 28/11/2013

IPÊA - INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos de Logística Reversa Obrigatória**. Relatório de Pesquisa. Brasília, 2012. Disponível em <http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/120807_relatorio_residuos_solidos_reversa.pdf>. Acesso em 07/03/2014

<http://www.istoedinheiro.com.br/noticias/>

JURAS, Ilidia da Ascensão Garrido Martins. **Legislação sobre resíduos sólidos**: Comparação da LEI 12.305/2010 com a legislação de países desenvolvidos. Câmara dos Deputados: Brasília, 2012

KARA, S.; RUGRUNGRUANG, F.; KAEBERNICK, H. (2007); **Simulation modelling of reverse logistics Networks**. International Journal of Production Economics, 106(1), 61-69.

KOPICKI, R.; BERG, M.; LEGG, L. L. **Reuse and recycling**: reverse logistics opportunities. Illinois: Oak Brook, Council of Logistics Management, 1993.

KROON, L.; VRIJENS, G. **Returnable containers**: an example of reverse logistics. International Journal of Physical Distribution and Logistic Management, Bradford, v. 25, n. 2, p. 56-68, 1995.

LEITE, Paulo Roberto. **Logística reversa**: categorias e práticas empresariais em programas implementados no Brasil: um ensaio de categorização. CLBR – Conselho de Logística Reversa do Brasil, disponível em <http://www.clrb.com.br/artigos.php>, acesso em 17/10/2013. CONGRESSO ENANPAD 2005,

LEITE, Paulo Roberto, **Logística Reversa**: Meio Ambiente e Competitividade. p.16-17 São Paulo: Prentice Hall, 2003.

_____. **Logística Reversa**: Meio Ambiente e Competitividade. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009. ISBN 978-85-7605-365-1

MENTZER, J.T. et AL. **Defining Supply Chain Mangement**. *Journal of Business Logistics*. 2001, v.22, nº 2, p.1-25

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento**. São Paulo: Huci-tec, 1993 p.23.

MONZATTO, T.D., RODRIGUES, V.M. **Projeto DÊvolva**: Aplicação da logística reversa num ambiente simulado de gestão. IX SIMPOSIO de Excelência em Gestão e Tecnologia - SEGeT, Rio de Janeiro, 2012.

PADILHA, Valquíria e BONIFÁCIO, Renata Cristina A. **Obsolescência planejada**: armadilha silenciosa na sociedade de consumo. *Le Monde Diplomatique Brasil*. São Paulo: Setembro, 2013. Disponível em <<https://www.diplomatique.org.br/artigo.php?id=1489>>. Acesso em 04/03/2014

PAIVA, Laurentina Martins de. **A Remanufatura de Equipamentos Eletroeletrônicos como Contribuição ao Desenvolvimento Sustentável**: Uma Avaliação do Caso dos Refrigeradores. Dissertação de mestrado – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola Politécnica e Escola de Química, Programa de Engenharia Ambiental, Rio de Janeiro, 2013.

PIANA, MC. **A construção do perfil do assistente social no cenário educacional** [online]. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009. 233 p. ISBN 978-85-7983-038-9. Available from SciELO Books <<http://books.scielo.org>>.

RIBEIRO, Maurício Andrés. **O Princípio Protetor Recebedor**. Disponível em: <<http://www.portaldomeioambiente.org.br/coluna-mauricioandres-ribeiro/676-o-principio-protetor-recebedor.html>>.

ROGERS. Dale S. e TIBBEN-LEMBKE, Ronald S. **Going Backwards: Reverse Logistics**: Trends and Practices. Universidade de Nevada. Center for Logistics Management – Reverse Logistics Executive Council Reno. Nova Virginia/USA: 1999, 1998

RODRIGUES, A.C. **Impactos socioambientais dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos**: estudo da cadeia pós-consumo no Brasil. Dissertação - Universidade Metodista de

Piracicaba, Faculdade de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. São Paulo. 2007.

SALUN, A.O. *et al.* **Elementos para uma nova compreensão da Logística Reversa: Direito, Valores Humanos e Negócios.** Lex Humana, Rio de Janeiro, v.4, n.2, p.125-134, 2012. Disponível em <<http://seer.ucp.br/seer/index.php?journal=LexHumana&page=article&op=viewFile&path%5B%5D=261&path%5B%5D=184>>. Acesso em 18/09/2013.

SAAVEDRA, Y. M. B. **Práticas de Estratégias de Fim de Vida Focadas no Processo de Desenvolvimento de Produtos e suas Aplicações em Empresas que Realizam a Recuperação de Produtos Pós-Consumo.** 2010. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo. Escola de Engenharia de São Carlos. Departamento de Engenharia de Produção. São Carlos. São Paulo. 2010.

SAE - Secretaria de Assuntos Estratégicos. **Projeto Vozes da Classe Média: 45 Curiosidades sobre a Nova Classe Média.** Brasil, 2012. Disponível em <www.sae.gov.br/novaclassemedia/?page_id=58>. Acesso em 22/07/2013

SANTOS, A.M.M. et al. BNDES Setorial. **Bens de Consumo – Linha Branca.** Rio de Janeiro, 165-172, nov. 1995.

SANTOS, Mikaelly da Silva; Fernandes, Cláudio Araújo; Azevedo, Érika Sabrina Felix; HOLANDA, Mauricio N. L. M. C. **Análise da Produção Científica em Logística Reversa nos Artigos do Encontro Nacional de Engenharia de Produção – Enegep (2006/2010).** SEGeT – Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia: Rio de Janeiro, 2011.

SEADON, J. **Sustainable waste management systems.** Journal of Cleaner Production, v. 19, n. 16-17, p. 1639-1651, 2010.

SHIBAO, F.Y. et al. **A logística reversa e a sustentabilidade empresarial.** XIII SEMEAD – Seminários em Administração. FEA/USP. São Paulo, 2010. Disponível em <http://ucbweb2.castelobranco.br/webcaf/arquivos/114487/11297/A_LOGISTICA_REVERSA_E_A_SUSTENTABILIDADE_EMPRESARIAL.pdf>. Acesso em 25/11/2013.

SILVA, Adriana Brito e SILVEIRA, Edson Damas. **O Princípio do Recebedor e sua potencial aplicação no licenciamento ambiental de indústrias de beneficiamento de resíduos no Estado do Amazonas.** XXI Congresso Nacional do CONPEDI. – Florianópolis: FUNJAB, 2012, p. 12

SILVA, G. A. e KULAY, L. A. **Avaliação do ciclo de vida. Modelos e ferramentas de gestão ambiental. Desafios e perspectivas para as organizações.** Vários autores. Organizadores: Alcir Vilela Junior e Jacques Demajorovic. Editora Senac. p. 313-336. 2006.

SILVA, Maria Beatriz Oliveira e MOTA, Luiza Rosso. **E-Lixo: A responsabilidade pós-consumo do produtor pela logística reversa dos resíduos eletroeletrônicos no Brasil.** 2º Congresso Internacional de Direito e Contemporaneidade: mídias e direitos da sociedade em rede. UFSM - Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria/RS:04, 05 e 06 jun / 2013

SISINNO, C.L.S. *et al.* **Ecoeficiência aplicada à redução da geração de resíduos sólidos.** SÉRIE ESTUDOS E DOCUMENTOS, Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2011.

SRIVASTAVA, S. K. **Green supply chain management: a state-of the-art literature review.** International Journal of Management Reviews, v. 9, n.1, p. 53-80, 2007.

STEVEN, M. **Networks in Reverse Logistics.** In: DYCKHOFF, H.; LACKES, R.; REESE, J. Supply Chain Management and Reverse Logistics. Berlin: Springer, 2004.

STOCK, J. R. **Reverse logistics.** Illinois: Oak Brook, Council of Logistics Management, 1992.

TAKEDA, Tatiana de Oliveira. **Princípio do usuário-pagador.** In: Âmbito Jurídico, Rio Grande, XIII, n. 78, jul 2010. Disponível em: <http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=8139>. Acesso em mar 2014.

WORLD BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (WBCSD). Disponível em <<http://www.wbcsd.org/Pages/EDocument/EDocumentDetails.aspx?ID=13593&NoSearchContextKey=true>>. Acesso em 24/10/2013

ANEXOS

ANEXO 1 – INSTRUMENTOS LEGAIS DE ABRANGÊNCIA NACIONAL

Documento	Descrição
Decreto no 7.404/2010	Regulamenta a Lei no 12.305/2010, institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências.
Lei Federal no 12.305/2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
Resolução do Conama no 416/2009	Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências.
Resolução da ANP nº. 20/2009	Estabelece os requisitos necessários à autorização para o exercício da atividade de coleta de óleo lubrificante usado ou contaminado, e a sua regulação.
Resolução da ANP no 19/2009	Estabelece os requisitos necessários à autorização para o exercício da atividade de rerrefino de óleo lubrificante usado ou contaminado, e a sua regulação.
Portaria do Inmetro no 101/2009	Aprova a nova Lista de Grupos de Produtos Perigosos e o novo Anexo E.
Resolução do Conama no 401/2008	Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências. Revoga a Resolução do Conama no 257/1999.
Portaria interministerial MME/MMA no 464/2007	Dispõe que os produtores e os importadores de óleo lubrificante acabado são responsáveis pela coleta de todo óleo lubrificante usado ou contaminado, ou alternativamente, pelo correspondente custeio da coleta efetivamente realizada, bem como sua destinação final de forma adequada.
Portaria do MMA no 31/2007	Institui Grupo de Monitoramento Permanente para o acompanhamento da Resolução do Conama no 362, de 23 de junho de 2005, que dispõe sobre o recolhimento, a coleta e a destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.
Lei Federal no 11.445/2007	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Altera as Leis no 6.766, de 19 de dezembro de 1979; no 8.036, de 11 de maio de 1990; no 8.666, de 21 de junho de 1993; e no 8.987, de 13 de fevereiro de 1995. Revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978.
Resolução do Conama no 362/2005	Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.
Decreto no 4.871/2003	Dispõe sobre a instituição dos planos de áreas para o combate à poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências
Lei Federal no 10.257/2001	Estatuto das Cidades. Estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.
Lei no 9.966/2000	Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição.
Portaria da ANP no 130/1999	Dispõe sobre a comercialização dos óleos lubrificantes básicos rerrefinados no país.

Portaria da ANP no 128/1999	Regulamenta a atividade industrial de rerrefino de óleo lubrificante usado ou contaminado a ser exercida por pessoa jurídica sediada no país, organizada de acordo com as leis brasileiras.
Portaria da ANP no 127/1999	Regulamenta a atividade de coleta de óleo lubrificante usado ou contaminado a ser exercida por pessoa jurídica sediada no país, organizada de acordo com as leis brasileiras.
Portaria da ANP no 125/1999	Regulamenta a atividade de recolhimento, coleta e destinação final do óleo lubrificante usado ou contaminado.
Portaria da ANP no 81/1999	Dispõe sobre o rerrefino de óleos lubrificantes usados ou contaminados, e dá outras providências.
Portaria da ANP no 159, de 05 de novembro de 1998	Determina que o exercício da atividade de rerrefino de óleos lubrificantes usados ou contaminados depende de registro prévio junto à Agência Nacional do Petróleo (ANP).
Lei Federal no 9.605/1998	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
Portaria do Ibama no 32/1995	Obriga ao cadastramento no Ibama as pessoas físicas e jurídicas que importem, produzam ou comercializem a substância mercúrio metálico.
Portaria do Minfra no 727/1990	Autoriza, observadas as disposições da portaria, que pessoas jurídicas exerçam atividade de rerrefino de óleos lubrificantes minerais usados ou contaminados.
Decreto Federal no 97.634/1989	Dispõe sobre o controle da produção e da comercialização de substância que comporta risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente, e dá outras providências, em específico para o mercúrio metálico.
Lei Federal no 6.938/1981	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

ANEXO 2 - NORMAS TÉCNICAS BRASILEIRAS RELACIONADAS AOS RESÍDUOS DO SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA

Norma	Descrição
ABNT/NBR 10.004/2004	Resíduos sólidos – classificação
ABNT/NBR 10.007/2004	Amostragem de resíduos sólidos
ABNT/NBR 17.505-5/2006	Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis – operações
ABNT/NBR 12.235/1992	Armazenamento de resíduos sólidos perigosos
ABNT/NBR 13.463/1995	Coleta de resíduos sólidos
ABNT/NBR 7.503/2005	Ficha de emergência e envelope para o transporte terrestre de produtos perigosos.
ABNT/NBR 9.735/2005	Conjunto de equipamentos para emergências no transporte terrestre de produtos perigosos
ABNT/NBR 13.221/2007	Transporte terrestre de resíduos
Portaria da ANP no 20/2009	Estabelece os requisitos necessários à autorização para o exercício da atividade de coleta de óleo lubrificante usado ou contaminado e a sua regulação
Portaria da ANP no 19/2009	Estabelece os requisitos necessários à autorização para o exercício da atividade de rerrefino de óleo lubrificante usado ou contaminado, e a sua regulação
Instrução Normativa do Ibama no 3/2010	Institui os procedimentos complementares relativos ao controle, fiscalização, laudos físico-químicos e análises, necessários ao cumprimento da Resolução do Conama no 401, de 4 de novembro de 2008. Relativo a pilhas e baterias.
Instrução Normativa do Ibama no 1/2010	Institui, no âmbito do Ibama, os procedimentos necessários ao cumprimento da Resolução do Conama no 416/2009, pelos fabricantes e importadores de pneus novos, sobre coleta e destinação final de pneus inservíveis

ANEXO 3 – ESTADOS COM POLÍTICA ESTADUAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Estado	Regulamentação
Ceará	Lei no 13.103/2001
Mato Grosso	Lei no 7.862/2002
Minas Gerais	Lei no 18.031/2009
Paraná	Lei no 12.493/99, Decreto 6674/02
Pernambuco	Lei no 12.008/2001 (antiga) Lei no 14.236/2010 (nova)
Rio de Janeiro	Lei no 4.191/2003
Santa Catarina	Lei no 13.557/2003
São Paulo	Lei no 12.300/2006

ANEXO 4 – INSTRUMENTOS LEGAIS RELATIVOS AOS RESÍDUOS DO SISTEMA DA LOGÍSTICA REVERSA E OS RESPECTIVOS ESTADOS

Estado	Documento	Regulamentação
Mato Grosso	Lei no 8.876/2008	Dispõe sobre coleta, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final do lixo tecnológico
Minas Gerais	Lei no 13.766/2000	Atribui ao Conselho Estadual de Política Ambiental (Copam) a competência de estabelecer normas para o recolhimento, reutilização e reciclagem de resíduos especiais
Paraná	Lei no 12.493/1999	Estabelece alguns princípios para a gestão de resíduos sólidos no estado
	Lei no 17.232/2012	Estabelece diretrizes para coleta seletiva contínua de resíduos sólidos de embalagens de produtos linha branca
	Lei no 15.851/2008	Obriga as empresas produtoras e distribuidoras, que comercializam equipamentos de informática, a criarem e manterem um programa de recolhimento, reciclagem e destruição destes equipamentos sem causar poluição ambiental
Pernambuco	Decreto no 23.941/2002	Regulamenta a Lei no 12.008/2001 e menciona o lixo tecnológico
Rio de Janeiro	Lei no 5.131/2007	Torna obrigatório que os estabelecimentos situados no estado do Rio de Janeiro que comercializem lâmpadas fluorescentes coloquem à disposição dos consumidores lixeira para sua coleta quando descartadas ou inutilizadas, e dá outras providências
	Lei no 2.011/1992	Dispõe sobre a obrigatoriedade da implementação de programa de redução de resíduos.
Santa Catarina	Lei no 11.347/2000	Regulamenta sobre a coleta, o recolhimento e o destino final de resíduos sólidos potencialmente perigosos
Espírito Santo	Lei no 6.834/2001	Dispõe sobre a responsabilidade da destinação de lâmpadas usadas, no estado do Espírito Santo
	Lei no 14.364/2008	Responsabilização pós-consumo do fabricante, importador e empresas que comercializem produtos e respectivas embalagens ofertadas ao consumidor final
São Paulo	Lei no 10.888/2001	Dispõe sobre o descarte final de produtos potencialmente perigosos do resíduo urbano que contenham metais pesados. Lixo tóxico (Lei Estadual no 13.576/2009)
	Portaria CAT no 60, de 04 de agosto de 2000	Altera a Portaria CAT no 81/1999, que disciplina o procedimento de coleta, transporte e recebimento de óleo lubrificante usado ou contaminado
	Resolução da SMA no 24/2010	Estabelece a relação de produtos geradores de resíduos de significativo impacto ambiental, para fins do disposto no Artigo 19, do Decreto Estadual no 54.645, de 5 de agosto de 2009, que regulamenta a Lei Estadual no 12.300, de 16 de março de 2006, e dá providências correlatas.
	Resolução da SMA no 131/2010	Altera Resolução da SMA no 24/2010, altera os Artigos 2o, 3o, 4o e 5o e acrescenta o Artigo 5oA a Resolução da SMA no 24, de 30 de março de 2010, que estabelece a relação de produtos geradores de resíduos de significativo impacto ambiental no estado de São Paulo
Rio Grande do Sul	Lei no 11.187/1998	Estabelece normas para o descarte de pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes que contenham mercúrio, proibindo a disposição em depósitos públicos de resíduos sólidos e sua incineração

ANEXO 5 – MUNICÍPIOS E INSTRUMENTOS LEGAIS PARA RESÍDUOS DO SISTEMA DA LOGÍSTICA REVERSA

Municípios	Instrumento	Descrição
Campinas - SP	Lei no 11.294/2002	Proíbe a disposição de lâmpadas fluorescentes, que utilizam mercúrio metálico e similares, em aterros sanitários
Americana - SP	Lei no 3.578/2001	Dispõe sobre a responsabilidade da destinação de pilhas, baterias e lâmpadas usadas, e dá outras providências
Ibiúna - SP	Lei no 685/2001	Dispõe sobre coleta seletiva e reciclagem de lixo
Barueri - SP	Lei no 1417/2004	Dispõe sobre a responsabilidade da destinação de pilhas, baterias e lâmpadas usadas e dá outras providências
São Paulo - SP	Lei no 12.653/1998	Fixa normas para o descarte de lixos como lâmpadas fluorescentes, e dá outras providências
	Lei no 15.121/2010	Dispõe sobre a destinação de recipientes contendo sobras de tintas, vernizes e solventes
Caxias do Sul - RS	Lei no 5.873/2002	Disciplina o descarte e o gerenciamento adequado de pilhas, baterias e lâmpadas usadas.
Foz do Iguaçu - PR	Lei no 2.702/2002	Dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final de resíduos de sólidos potencialmente perigosos que a lei menciona
Nova Prata - RS	Lei no 4.776/2002	Disciplina o descarte e o gerenciamento adequado de pilhas, baterias, e lâmpadas usadas, e dá outras providências
Nova Friburgo - RJ	Lei no 3.172/2002	Cria normas e procedimentos para o serviço de coleta, reciclagem e disposição final de lâmpadas fluorescentes e outros produtos contendo mercúrio.
Belo Horizonte - MG	Lei no 8.357/2002	Institui o Programa de Coleta Seletiva de Resíduos Controlada por Produtor, e dá outras providências
Curitiba - PR	Lei no 13.509/2010	Dispõe sobre o tratamento e a destinação final diferenciada de resíduos especiais que especificados pela lei, e dá outras providências correlatas.
Florianópolis - SC	Decreto no 8.747/2011	Cria comitê municipal para gestão de resíduos sólidos com a atribuição de estruturar a implementação das políticas nacional, estadual e municipal de resíduos sólidos
	Lei Complementar no 398/2010	Institui a política municipal de coleta seletiva de resíduos sólidos, cria o conselho gestor, e dá outras providências

APÊNDICE

APÊNDICE 1 - QUESTIONÁRIO

- 1) Qual é a visão da Empresa sobre logística reversa?
- 2) Qual é a visão da Empresa sobre a PNRS?
- 3) A Empresa tem algum sistema de logística reversa implantado nas Fábricas ou em andamento?
 - a) Quais são?
 - b) Como é feito? (termo de doação, simples recolhimento...)
 - c) Qual fase de implantação?
 - d) Tem resultados? O que acontece com o produto?
 - e) Se não tem, tem algum plano de contingência caso ocorra alguma situação?
- 4) A Empresa dispõe de algum canal de comunicação para que o consumidor ou detentor do resíduo possa utilizar para fazer a reversão do produto? Quais?
- 5) A Empresa dispõe de pontos de coleta de resíduos da linha branca? Onde? Há quanto tempo?
- 6) A Empresa dispõe de algum projeto com associações de catadores e recicladoras para logística reversa de produtos linha branca? Há quanto tempo? Quais os resultados obtidos?
- 7) A empresa tem alguma estratégia para reversão dos produtos junto aos distribuidores e comerciantes?
- 8) E para a Empresa, quais são as dificuldades para se implantar a Logística Reversa? Por quê?
- 9) A Empresa participou da elaboração de alguma das propostas de acordo setorial enviadas ao Ministério do Meio Ambiente?
- 10) De acordo com a PNRS os fabricantes deverão operacionalizar a Logística Reversa sob seu encargo, qual é a visão da empresa sobre este assunto?
- 11) Na sua opinião, o que é esperado dos consumidores e do governo para o cumprimento da legislação no tocante à Logística Reversa de produtos?