

CADERNO DE DIAGNÓSTICO

Resíduos Cuja Logística Reversa é Obrigatória

Equipe Técnica:

Jaqueline Aparecida Bória Fernandez

Pesquisadora PNPDIPEA

Júlio César Roma

Adriana M. M. Moura

Técnicos de Planejamento e Pesquisa /IPEA

Este material foi elaborado pelo Ipea como subsídio ao processo de discussão e elaboração do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, conduzido pelo Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos, coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente. Sendo assim, pede-se que não se cite esse material, até versão definitiva.

Agosto de 2011

SUMÁRIO

Lista de Figuras	3
1. APRESENTAÇÃO.....	6
1.1. Objetivo.....	8
1.2. Metodologia.....	9
2. ASPECTOS TEÓRICOS E CONCEITUAIS	10
2.1. Definições.....	10
2.2. Aspectos Legais e Normativos.....	13
2.2.1 Âmbito Nacional	14
2.2.2 Normas gerais.....	17
2.2.3 Âmbito Estadual.....	18
2.2.4 Âmbito Municipal.....	20
3. DIAGNÓSTICO E ANÁLISE DA SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS DE SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA OBRIGATÓRIA	22
3.1. Resíduos Eletroeletrônicos - REE.....	28
3.2. Pilhas e Baterias.....	33
3.3. Lâmpadas Fluorescentes.....	36
3.4. Lubrificantes.....	37
3.5. Pneus.....	40
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	45
5. REFERÊNCIAS	47

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Sistema de logística reversa	12
Figura 2 – Número de municípios brasileiros que exercem controle sobre o serviço de manejo de resíduos especiais realizado por terceiros, por tipo de resíduo.....	23
Figura 3 - Número de municípios total, por região, que controlam o manejo de resíduos especiais e de pneumáticos.....	23
Figura 4 – Número de municípios total, por região, que controlam o manejo de resíduos especiais e de resíduos de pilhas e baterias	24
Figura 5 – Número de municípios total, por região, que realizam o controle sobre o manejo de resíduos especiais e de resíduos de lâmpadas fluorescentes	24
Figura 6- Volumes de óleos lubrificantes comercializados (m ³) e coletados (m ³) no Brasil, para o ano de 2010.....	37
Figura 7 – Total de embalagens de óleos lubrificantes recicladas no Brasil	39
Figura 8 – Mercado interno de pneus.....	41
Figura 9 – Pontos de coleta de pneus inservíveis declarados, por Unidade da Federação.....	42

VERSÃO PRELIMINAR

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Instrumentos Legais de abrangência nacional	14
Tabela 2 – Normas técnicas brasileiras relacionadas aos resíduos do sistema	17
Tabela 3 – Estados com Política Estadual de Resíduos Sólidos	18
Tabela 4 – Instrumentos legais relativos aos resíduos do sistema da logística reversa e os respectivos estados	18
Tabela 5 - Municípios e instrumentos legais para resíduos do sistema da logística reversa.....	20
Tabela 6 – Percentual de municípios que realizam o controle dos serviços de terceiros sobre o manejo de resíduos especiais	22
Tabela 7 – Número de municípios da região Norte que executam coleta de resíduos especiais, por terceiros e pela prefeitura.....	25
Tabela 8 - Número de municípios da região centro-oeste que executam coleta de resíduos especiais, por terceiros e pela prefeitura	26
Tabela 9 - Número de municípios da região sul que executam coleta de resíduos especiais, por terceiros e pela prefeitura.....	26
Tabela 10 - Número de municípios da região sudeste que executam coleta de resíduos especiais, por terceiros e pela prefeitura.....	27
Tabela 11 - Número de municípios da região Nordeste que executam coleta de resíduos especiais, por terceiros e pela prefeitura	27
Tabela 12- Tipos de REE, sua participação e categoria	29
Tabela 13 – Categorias de REE	29
Tabela 14 - Diagnóstico de geração REE em 2009	29
Tabela 15 – Diagnóstico de geração REE em 2010.....	30
Tabela 16 - Cenários geração REE para 2020.....	30
Tabela 17 - Comparação da geração de resíduos de celulares para Minas Gerais e Belo Horizonte	30
Tabela 18 - Tipos de REE recolhidos pelo projeto e-lixo, no Estado de São Paulo (continua).....	31
Tabela 19 – Quantidade de material recolhido por localidade e o número de postos de coleta no Programa Papa Pilhas	33
Tabela 20 – Quantidade de pilhas e baterias coletadas pelo Programa Papa Pilhas..	34
Tabela 21 – Número de municípios, total e com serviço de manejo de pilhas e baterias, por tipo de processamento dos resíduos, por região	34
Tabela 22 – Formas de disposição de pilhas e baterias no solo, nos municípios com manejo desses resíduos, por região.....	35
Tabela 23 - Dados estimados do mercado de lâmpadas que contêm mercúrio, para o ano de 2007.....	36
Tabela 24 – Finalidades das embalagens de óleos lubrificantes	38
Tabela 25 –Geradores e respectivos números de embalagens de óleos lubrificantes descartadas anualmente como resíduos.....	38
Tabela 23 – Número de embalagens de óleos lubrificantes recicladas anualmente, por Estado.....	40
Tabela 24 – Metas de destinação final, estabelecidas para empresas fabricantes e importadoras de pneus (período: out/2009 a dez/2010).....	41
Tabela 25 – Comparação entre o percentual de distribuição dos pontos de	

recebimento de pneumáticos inservíveis e dos municípios que atuam no manejo desses resíduos.....	43
Tabela 26 - Tipos de destinação e quantidade de pneus destinados (período: out. 2009 a dez. 2010).....	44

VERSÃO PRELIMINAR

1. APRESENTAÇÃO

Com a aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (BRASIL, 2010), uma nova perspectiva se apresenta ao cenário nacional, pois além de visar a regulação da gestão adequada dos resíduos, a Lei 12.305/2010 também inclui questões para o desenvolvimento econômico, social e a manutenção da qualidade ambiental.

A mencionada política apresenta o Plano Nacional de Resíduos Sólidos como um de seus instrumentos, para garantir o alcance dos objetivos da Lei 12.305/2010. Outro instrumento apresentado pela PNRS é a Logística Reversa, definida no Art. 3º, inciso XII. Assim, a PNRS também estabelece a responsabilidade compartilhada pelos resíduos entre geradores, poder público, fabricantes e importadores.

Para a implementação da Logística Reversa é necessário o acordo setorial, que representa: “ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto” (BRASIL, 2010). Nesse sentido, sem o acordo prévio e o conhecimento da realidade local, regional ou nacional, o planejamento de metas e ações poderá ser inadequado e, assim, os benefícios da gestão de resíduos sólidos não serão eficientes e/ou eficazes e os prejuízos ambientais e socioeconômicos continuarão a representar um ônus à sociedade e ao ambiente.

Este trabalho apresenta uma síntese do diagnóstico de alguns dos resíduos definidos como objetos obrigatórios da logística reversa nos termos da PNRS. Esses resíduos são: (1) pilhas e baterias, (2) pneus, (3) lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, (4) óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens e (5) produtos eletroeletrônicos e seus componentes. Neste trabalho estes serão denominados de resíduos do sistema de logística reversa, para facilitar a menção aos resíduos.

Os resíduos de embalagens de agrotóxicos também estão listados no texto da PNRS, no rol de obrigatórios da logística reversa, porém serão abordados em outro caderno, referente aos Resíduos Agrosilvipastoris. Cabe salientar que outros resíduos podem ser objetos da cadeia da logística reversa, por exemplo, medicamentos e embalagens em geral.

Além do diagnóstico quantitativo sobre aspectos do manejo de resíduos, é importante o levantamento dos aspectos legais e técnicos relacionados ao tema, dentro do conjunto de informações necessário para a elaboração do Plano Nacional de Resíduos Sólidos.

O processo de planejamento parte do conhecimento dos aspectos relacionados ao foco da questão. O maior conhecimento da situação pode contribuir com a formulação de políticas públicas, que de maneira prospectiva permita a inclusão de medidas de caráter preventivo.

Assim, espera-se subsidiar o planejamento de ações que possam promover o desenvolvimento socioeconômico, a inclusão social e preservar a qualidade ambiental, por meio do diagnóstico da situação atual dos resíduos cuja logística reversa é obrigatória.

VERSÃO PRELIMINAR

1.1. Objetivo

O trabalho objetiva subsidiar o planejamento de ações que possam promover a gestão adequada dos resíduos objetos da Logística Reversa, previstos na PNRS e no Decreto 7.404/2010, visando o desenvolvimento socioeconômico e melhoria da qualidade ambiental no Brasil.

Objetivos específicos

- Elaborar o diagnóstico nacional de um conjunto de resíduos do sistema de logística reversa, focando os aspectos de geração, coleta, tratamento e destinação final destes resíduos.

VERSÃO PRELIMINAR

1.2. Metodologia

O diagnóstico dos resíduos do sistema de logística reversa foi elaborado por meio de pesquisas de dados disponíveis em diversas fontes em meio digital, impresso e na rede mundial de computadores. As principais fontes de informações foram: Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SNIS), Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Secretarias Estaduais de Meio Ambiente, Ministério do Meio Ambiente (MMA), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Além desses, foram incluídos dados da Associação Brasileira da Indústria Eletro Eletrônica (ABINEE), Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e também publicações como artigos científicos, livros, teses, dissertações e outros especificados nas referências.

Quanto à abrangência e detalhamento das informações levantadas, o diagnóstico pretendeu sistematizar dados e informações para o âmbito nacional. Conforme a disponibilidade das informações, também se buscou organizá-las por tipo de resíduos, abordando os dados levantados. Na escala temporal, consideraram-se os dados a partir do ano 1995 até os mais atuais.

O gerenciamento adequado ainda encontra obstáculos pelo desconhecimento da natureza dos resíduos, pela ausência de cultura de separação, pela contaminação dos resíduos comuns, que em contato com os perigosos podem se contaminar e pelo aumento de novos materiais e substâncias. Dessa forma, conhecer e diagnosticar os resíduos gerados possibilitará o melhor encaminhamento para o plano de gestão e a implementação da logística reversa.

2. ASPECTOS TEÓRICOS E CONCEITUAIS

2.1. Definições

A PNRS apresenta a definição de *Responsabilidade compartilhada*, no Capítulo II, Artigo 3º:

XVII - responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos: 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, nos termos desta Lei;

Também define os atores responsáveis pela cadeia do ciclo de vida dos produtos e a implementação da *logística reversa*, conforme estipulado na Seção II, no Artigo 33, que determina:

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.

§ 1º Na forma do disposto em regulamento ou em acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial, os sistemas previstos no **caput** serão estendidos a produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e aos demais produtos e embalagens, considerando, prioritariamente, o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados.

§ 2º A definição dos produtos e embalagens a que se refere o § 1º considerará a viabilidade técnica e econômica da logística reversa, bem como o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados.

Como prevê o parágrafo segundo, do Art. 33, além dos resíduos descritos nos incisos de I a VI, outros resíduos podem ser objetos de sistema de logística reversa, de acordo com fatores tais como o impacto à saúde pública e ambiental. Assim, muitos desses resíduos podem apresentar características perigosas. De acordo com a PNRS esses resíduos, são definidos no Art. 13, inciso II, literal a, sendo considerados como:

resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;

Visando apoiar e realizar estudos de viabilidade técnica e econômica, para a implementação dos sistemas de logística reversa, bem como, diretrizes para os acordos setoriais, foram criados cinco grupos técnicos temáticos (GTT), pelo Comitê Orientador, por recomendação do Grupo Técnico de Assessoramento (GTA). São eles:

GTT01 - Descarte de Medicamentos;

GTT02 – Embalagens em geral;

GTT03 – Embalagens de óleos lubrificantes e seus resíduos;

GTT04 – Eletroeletrônicos;

GTT05 – Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista.

O termo *logística reversa* é definido pela PNRS, em seu Capítulo II, Artigo 3º, Inciso XII, como:

[...] logística reversa: 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;

A Figura 1 ilustra os sistemas de logística reversa, entre fornecedor, empresas fabricantes e consumidores, indicando as vias de retorno dos materiais às indústrias e

posterior disponibilização para o mercado consumidor.

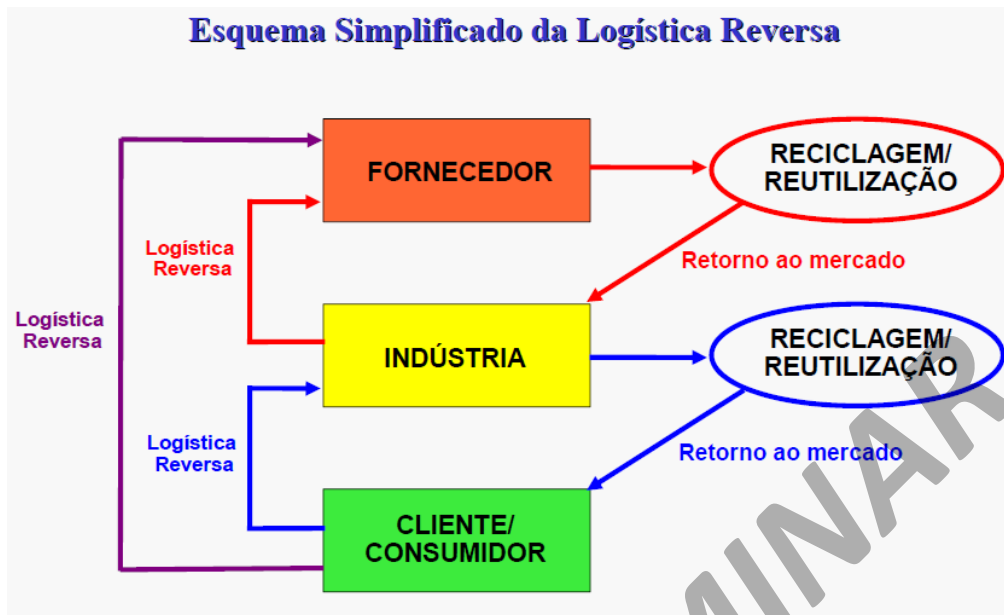


Figura 1 – Sistema de logística reversa

Fonte: Bandini (2010)

VERSÃO PRELIMINAR

2.2. Aspectos Legais e Normativos

Segundo IPT (2001), “Por falta de sistema de coleta mais adequado, é grande a variedade de produtos contendo substâncias perigosas que podem ser encontradas no lixo domiciliar, quer seja como sobras descartadas ou como contaminante em embalagens”. Esses resíduos podem ter diferentes origens, sendo gerados em diferentes atividades da sociedade. Nesse contexto, incluem-se os resíduos de sistema de logística reversa obrigatória.

Diante da relevância desse problema, os resíduos do sistema da logística reversa estão sujeitos a legislação Federal referente aos resíduos sólidos, bem como às legislações específicas de âmbito Estadual e Municipal, além de instruções normativas e normas técnicas brasileiras.

VERSÃO PRELIMINAR

2.2.1 Âmbito Nacional

A seguir destacam-se os instrumentos legais na esfera nacional, que guardam relação com a gestão e o gerenciamento dos resíduos de pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes, pneus, resíduos eletroeletrônicos e lubrificantes, embalagens e seus resíduos, elencados em ordem cronológica decrescente, conforme a Tabela 1.

Tabela 1 – Instrumentos Legais de abrangência nacional

Documento	Descrição
Decreto N ^o . 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 N ^o . 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 CONAMA N. 416/2009	Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências
Resolução ANP n ^o . 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 ANP n ^o . 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 Inmetro n ^o . 101/2009	Aprova a nova 'Lista de Grupos de Produtos Perigosos' e o novo Anexo E.
Resolução CONAMA N. 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 CONAMA N ^o 257/1999
Portaria interministerial MME/MMA n ^o . 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 MMA n ^o . 31/2007	Institui Grupo de Monitoramento Permanente para o acompanhamento da Resolução Conama n ^o . 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 N ^o 11.445/2007	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis No. 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei No 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.

Tabela 1 – Instrumentos legais de abrangência nacional (continuação)

Resolução CONAMA 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 ANP nº 130/1999	Dispõe sobre a comercialização dos óleos lubrificantes básicos rerrefinados no País.
Portaria 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 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 ANP nº 125//1999	Regulamenta a atividade de recolhimento, coleta e destinação final do óleo lubrificante usado ou contaminado.
Portaria ANP nº 81/1999	Dispõe sobre o rerrefino de óleos lubrificantes usados ou contaminados, e dá outras providências.
Portaria 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
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 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.

A respeito da legislação, destacam-se as Resoluções CONAMA como marco legal para os resíduos de pilhas e baterias¹, pneus² e óleos lubrificantes usados³, mencionadas na Tabela 1.

Desde fevereiro de 2011, as atividades dos Grupos de Trabalho em Câmaras Técnicas do CONAMA estão suspensas temporariamente em relação às discussões sobre revisão/elaboração de resoluções específicas para lâmpadas fluorescentes, resíduos eletro eletrônicos (REE), embalagens usadas de óleos lubrificantes, revisão da Resolução CONAMA 05/93 e revisão do CONAMA 307/02, aguardando definição por parte do Comitê Orientador para implantação de Sistemas de Logística Reversa e demais desdobramentos e medidas previstas na PNRS⁴.

¹ BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA Nº 401, de 04 de novembro de 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. **Diário Oficial de União**, Brasília, DF. 05 de novembro de 2008.

² BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA Nº 416, de 30 de setembro de 2009. Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências. **Diário Oficial de União**, Brasília, DF. 01 de outubro de 2009.

³ BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA Nº 362, de 23 de junho de 2005. Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado. **Diário Oficial de União**, Brasília, DF. 27 de junho de 2005.

⁴ Nota Técnica 05 GRP/2011. Brasília, 14 de fevereiro de 2011. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/4E1B1104/NotaTecnica_05GRP2011.pdf>. Acesso em: 21 de junho de 2011.

2.2.2 Normas gerais

A Tabela 2 apresenta algumas das normas técnicas brasileiras relativas aos resíduos sólidos e também outros documentos que buscam estabelecer procedimentos para o gerenciamento dos resíduos do sistema da logística reversa.

Tabela 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 sólido.
ABNT/NBR 17505-5/2006	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 ANP N. 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 ANP N. 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 IBAMA 3/2010	Institui os procedimentos complementares relativos ao controle, fiscalização, laudos físico-químicos e análises, necessários ao cumprimento da Resolução CONAMA nº 401, de 4 de novembro de 2008. Relativo a Pilhas e baterias
Instrução Normativa IBAMA 1/2010	Institui, no âmbito do IBAMA, os procedimentos necessários ao cumprimento da Resolução CONAMA nº 416/2009, pelos fabricantes e importadores de pneus novos, sobre coleta e destinação final de pneus inservíveis.

2.2.3 Âmbito Estadual

Para o âmbito estadual foram levantados os Estados que contam com a Política Estadual de Resíduos Sólidos, conforme mostrado na Tabela 3. Após a aprovação da PNRS é provável que as legislações abaixo relacionadas passem por alguma adequação.

Tabela 3 – Estados com Política Estadual de Resíduos Sólidos

Estado	Regulamentação
Ceará	Lei 13.103/2001
Mato Grosso	Lei 7.862/2002
Minas Gerais	Lei 18.031/2009
Paraná	Lei 13.557/2005
Pernambuco	Lei 12.008/2001 (antiga) Lei 14.236/ 2010 (nova)
Rio de Janeiro	Lei 4.191/2003
Santa Catarina	Lei 13.557/2003
São Paulo	Lei 12.300/2006

Alguns estados apresentam instrumentos legais relacionados aos resíduos do sistema da logística reversa, como mostra a Tabela 4.

Tabela 4 – Instrumentos legais relativos aos resíduos do sistema da logística reversa e os respectivos estados

Estado	Documento	Regulamentação
Mato Grosso	Lei 8.876/2008	Dispõe sobre coleta, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final do lixo tecnológico.
Minas Gerais	Lei 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 12.493/1999	Estabelece alguns princípios para a gestão de resíduos sólidos no Estado
	Lei 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 desses equipamentos sem causar poluição ambiental [...].

Tabela 4 – Instrumentos legais relativos aos resíduos do sistema da logística reversa e os respectivos estados (continuação)

Estado	Documento	Regulamentação
Pernambuco	Decreto 23.941/2002	Regulamenta a lei 12.008/2001. Menciona lixo tecnológico.
Rio de Janeiro	Lei N.º 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 qua e 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 N. 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 14.364/2008	Responsabilização pós-consumo do fabricante, importador e empresas que comercializem produtos e respectivas embalagens ofertadas ao consumidor final [...].
São Paulo	Lei N. 10.888/2001	Dispõe sobre o descarte final de produtos potencialmente perigosos do resíduo urbano que contenham metais pesados. Lixo tóxico (SP, Lei est. 13.576/2009)
	Portaria CAT nº 60, de 04 de agosto de 2000	Altera a Portaria CAT- 81/1999, que disciplina o procedimento de coleta, transporte e recebimento de óleo lubrificante usado ou contaminado.
	Resolução SMA 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 05 de agosto de 2009, que regulamenta a Lei Estadual nº 12.300, de 16 de março de 2006, e dá providências correlatas.
	Resolução SMA 131/2010	Altera Resolução SMA 24/2010 Altera os artigos 2º, 3,4º e 5º e acrescenta o artigo 5ºA a Resolução 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 N. 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

2.2.4 Âmbito Municipal

A Tabela 5 indica alguns municípios que apresentam legislação relativa aos resíduos do sistema da logística reversa.

Tabela 5 - Municípios e instrumentos legais para resíduos do sistema da logística reversa

Municípios	Instrumento	Descrição
Campinas - SP	Lei N. 11.294/2002	Proíbe a disposição de lâmpadas fluorescentes, que utilizam mercúrio metálico e similares, em aterros sanitários.
Americana - SP	Lei N. 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 no Município de Ibiúna.
Barueri – SP	Lei Nº 1417/04	Dispõe sobre a responsabilidade da destinação de pilhas, baterias e lâmpadas usadas e dá outras providências.
São Paulo – SP	Lei Nº 12.653/98	Fixa normas para o descarte como lixo de 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 – RG	Lei. N. 5.873/2002	Disciplina o descarte e o gerenciamento adequado de pilhas, baterias e lâmpadas usadas
Foz do Iguaçu – PR	Lei Nº:2.702/02	Dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final de resíduos de sólidos potencialmente perigosos que menciona, no Município de Foz do Iguaçu, Estado do Paraná.
Nova Prata - RS	Lei Nº 4776/2002	Disciplina o descarte e o gerenciamento adequado de pilhas, baterias, e lâmpadas usadas no município de Nova Prata e dá outras providências.
Nova Friburgo – RJ	Lei Nº 3172/2002	Cria normas e procedimentos para o serviço de coleta, reciclagem e disposição final de lâmpadas fluorescentes e outros produtos contendo mercúrio no município de Nova Friburgo.
Belo Horizonte MG	Lei Nº 8.357/ 2002	Institui o Programa de Coleta Seletiva de Resíduos Controlada por Produtor e dá outras providências.

Tabela 5 – Municípios e instrumentos legais para resíduos do sistema de logística reversa (continuação)

Curitiba - PR	Lei 13.509/2010	Dispõe sobre o tratamento e destinação final diferenciada de resíduos especiais que especifica e dá outras providências correlatas.
Florianópolis - SC	Decreto Nº 8747/2011	Cria comitê municipal para gestão de resíduos sólidos com a atribuição de estruturar a implementação das políticas nacional, estadual e municipal de resíduos sólidos no município de Florianópolis.
	Lei Complementar Nº 398/2010	Institui a política municipal de coleta seletiva de resíduos sólidos no município de Florianópolis, cria o conselho gestor e dá outras providências

VERSÃO PRELIMINAR

3. DIAGNÓSTICO E ANÁLISE DA SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS DE SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA OBRIGATÓRIA

A Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (IBGE, 2010) revelou que dos 5.564 municípios brasileiros⁵, apenas 2.937 (52,79%) exercem controle sobre o manejo de resíduos especiais⁶ realizado por terceiros⁷. Na pesquisa, foram disponibilizadas as informações sobre os pneumáticos, pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes. Assim, foi destacado o percentual de municípios que exercem controle sobre esses resíduos, como apresentado na Tabela 6.

Tabela 6 – Percentual de municípios que realizam o controle dos serviços de terceiros sobre o manejo de resíduos especiais

Tipos de resíduos	Municípios que exercem o controle sobre resíduos especiais (porcentagem)
Pneumáticos	25,81%
Pilhas e baterias	10,99%
Lâmpadas Fluorescentes	9,46 %

Fonte: PNSB (IBGE, 2010)

Em termos de números de municípios no Brasil, a PNSB (IBGE, 2010) revela os que exercem controle sobre o manejo de resíduos especiais realizado por terceiros, por tipo de resíduo, como pode ser visto na Figura 2.

⁵ A PNSB considera o universo dos 5.564 municípios brasileiros.

⁶ Segundo a PNSB são considerados resíduos especiais: serviços de saúde, industriais, construção civil, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes, pneumáticos e embalagens de agrotóxicos.

⁷ Terceirização: Contratação formal de terceiros para a execução de atividades de responsabilidade ou de interesse do contratante. No que diz respeito, especificamente, aos serviços de manejo de resíduos sólidos – de responsabilidade do poder público municipal, no caso dos essenciais; e/ou de seu interesse, no caso dos acessórios ou complementares – a empresa ou entidade formal contratada recebe remuneração pelo serviço efetivamente prestado, conforme estabelecido no contrato, e é fiscalizada pela instância do poder público municipal responsável pela gestão dos serviços de manejo de resíduos sólidos. A terceirização de serviços pode ocorrer em diversas escalas, abrangendo desde a contratação de empresas especializadas e bem estruturadas, até a contratação de microempresas ou cooperativas de trabalhadores que possam executar, por exemplo, a coleta regular de resíduos domiciliares em regiões de difícil acesso, com o emprego de veículos de tração animal (PNSB, 2010).

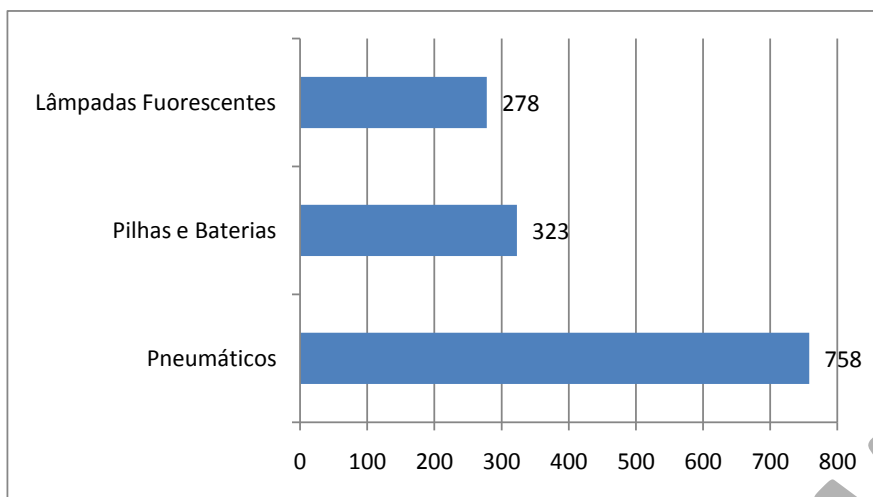


Figura 2 – Número de municípios brasileiros que exercem controle sobre o serviço de manejo de resíduos especiais realizado por terceiros, por tipo de resíduo

Fonte: IBGE (2010)

Dos 2.937 municípios que exercem o controle sobre o manejo de resíduos especiais, 758 deles (25,81%) controlam o manejo de resíduos pneumáticos. A Figura 3 apresenta o número de municípios total e por região do país, que realizam o manejo de pneumáticos.

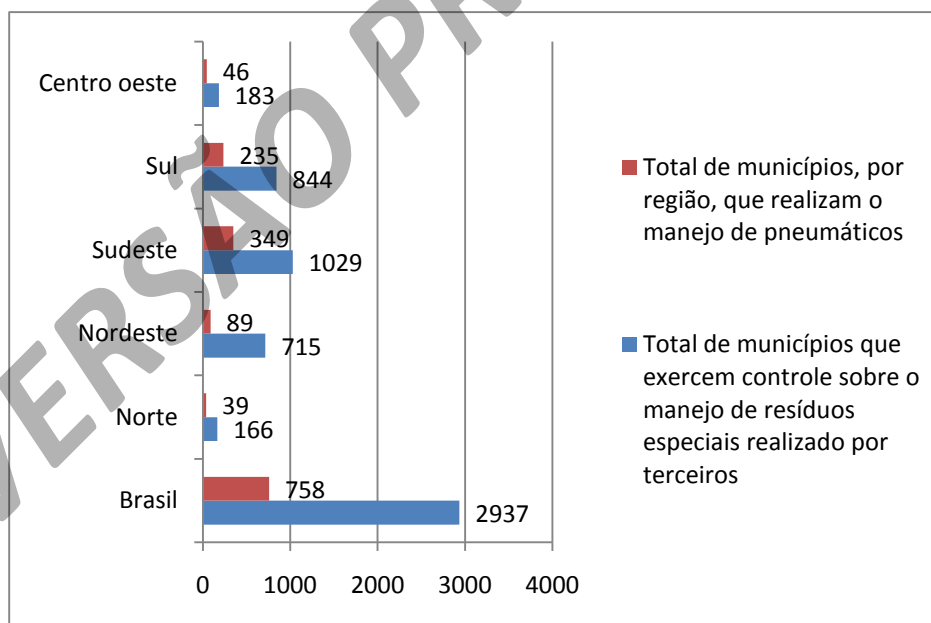


Figura 3 - Número de municípios total, por região, que controlam o manejo de resíduos especiais e de pneumáticos

Fonte: PNSB (IBGE, 2010)

Da mesma forma, os 323 municípios (10,99%) que controlam o manejo de resíduos de pilhas e baterias e 278 municípios (9,46%) que controlam o manejo de lâmpadas fluorescentes estão representados nas Figuras 4 e 5, que mostram o número total de municípios e por região do país, que realizam o manejo de pilhas e baterias e lâmpadas fluorescentes, respectivamente.

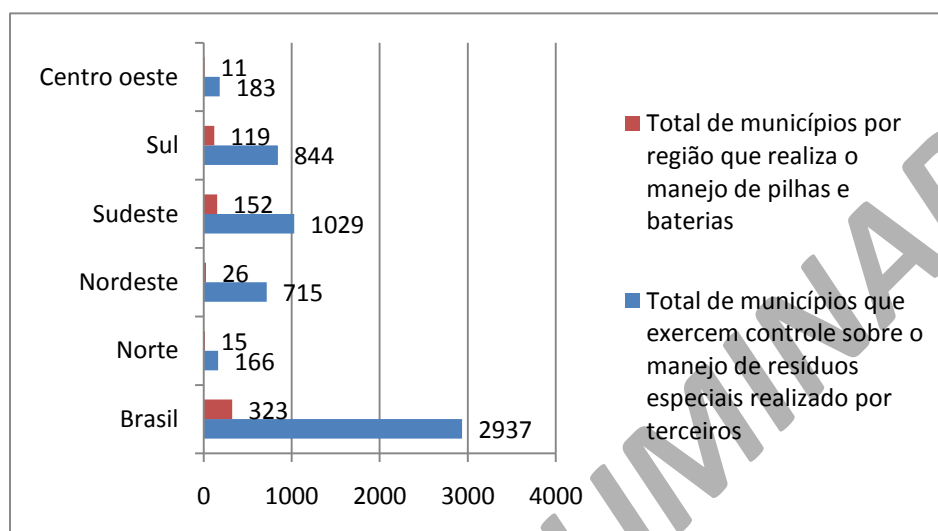


Figura 4 – Número de municípios total, por região, que controlam o manejo de resíduos especiais e de resíduos de pilhas e baterias

Fonte: PNSB (IBGE, 2010)

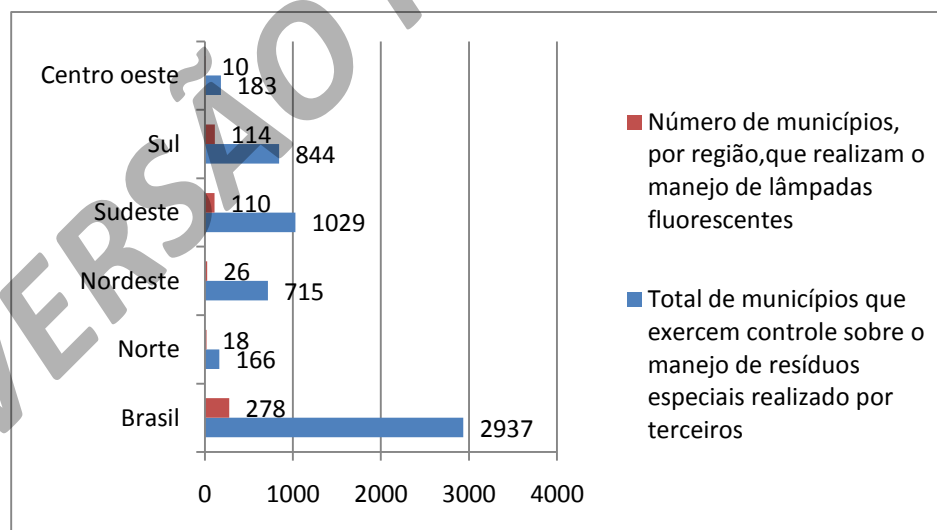


Figura 5 – Número de municípios total, por região, que realizam o controle sobre o manejo de resíduos especiais e de resíduos de lâmpadas fluorescentes

Fonte: PNSB (IBGE, 2010)

De forma geral, as Figuras 3, 4 e 5 indicam que ainda poucos municípios na diversas regiões do país, realizam o manejo adequado para os resíduos citados. Por outro lado, podem representar locais de apoio a implementação para os sistemas de logística reversa.

O SNIS (BRASIL, 2010) apresenta informações sobre os serviços de coleta em 372 municípios brasileiros que participaram da pesquisa⁸, de acordo com o tipo de responsável pelo serviço. As Tabelas 7, 8, 9, 10 e 11 mostram respectivamente, as informações sobre os serviços de coleta, executados pela prefeitura e por terceiros, nas regiões do país, para os resíduos eletro-eletrônicos, lâmpadas fluorescentes, pilhas e baterias e pneus inservíveis.

Tabela 7 – Número de municípios da região Norte que executam coleta de resíduos especiais, por terceiros e pela prefeitura

Norte	Número de municípios que responderam a pesquisa	Coleta de pneus velhos		Coleta de pilhas e baterias		Coleta de Lâmpadas fluorescentes		Coleta de eletro eletrônicos	
		Terceiros	Prefeitura	Terceiros	Prefeitura	Terceiros	Prefeitura	Terceiros	Prefeitura
Pará	10	0	2	0	0	0	0	0	0
Amazonas	3	0	0	0	0	0	0	0	0
Amapá	2	0	2	0	0	0	0	0	0
Rondonia	4	0	1	0	0	0	0	0	0
Roraima	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Acre	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Tocantins	8	0	3	2	0	1	0	1	0
Total	29	0	8	2	0	1	0	1	0

Fonte: SNIS 2010

Elaboração: autor

⁸ O SNIS convidou 527 municípios para participarem da amostra, contudo foram obtidas respostas válidas de 372.

Tabela 8 - Número de municípios da região centro-oeste que executam coleta de resíduos especiais, por terceiros e pela prefeitura

Centro oeste	Número de municípios que responderam a pesquisa	Coleta de pneus velhos		Coleta de pilhas e baterias		Coleta de Lâmpadas fluorescentes		Coleta de eletro eletrônicos	
		Terceiros	Prefeitura	Terceiros	Prefeitura	Terceiros	Prefeitura	Terceiros	Prefeitura
Goiás	15	1	9	0	0	0	4	0	0
Mato Grosso do Sul	7	0	4	0	0	0	0	0	0
Mato Grosso	8	1	0	0	0	0	0	0	0
Distrito federal	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Total	31	2	14	0	0	0	4	0	0

Fonte: SNIS 2010

Elaboração: autor

Tabela 9 - Número de municípios da região sul que executam coleta de resíduos especiais, por terceiros e pela prefeitura

Sul	Número de municípios que responderam a pesquisa	Coleta de pneus velhos		Coleta de pilhas e baterias		Coleta de Lâmpadas fluorescentes		Coleta de eletro eletrônicos	
		Terceiros	Prefeitura	Terceiros	Prefeitura	Terceiros	Prefeitura	Terceiros	Prefeitura
Santa Catarina	18	0	3	0	1	0	2	0	1
Paraná	26	1	3	1	1	1	1	0	1
Rio Grande do Sul	35	2	18	1	6	1	8	0	3
Total	79	3	24	2	8	2	11	0	5

Fonte: SNIS 2010

Elaboração: autor

Tabela 10 - Número de municípios da região sudeste que executam coleta de resíduos especiais, por terceiros e pela prefeitura

Sudeste	Número de municípios que responderam a pesquisa	Coleta de pneus velhos		Coleta de pilhas e baterias		Coleta de Lâmpadas fluorescentes		Coleta de eletro eletrônicos	
		Terceiros	Prefeitura	Terceiros	Prefeitura	Terceiros	Prefeitura	Terceiros	Prefeitura
Minas Gerais	55	2	20	0	3	0	2	0	2
Rio de Janeiro	19	4	10	2	4	1	3	0	1
Espírito Santo	3	0	0	0	0	0	0	0	1
São Paulo	61	6	25	2	5	4	5	3	5
Total	138	12	55	4	12	5	10	3	9

Fonte: SNIS 2010

Elaboração: autor

Tabela 11 - Número de municípios da região Nordeste que executam coleta de resíduos especiais, por terceiros e pela prefeitura

Nordeste	Número de municípios que responderam a pesquisa	Coleta de pneus velhos		Coleta de pilhas e baterias		Coleta de Lâmpadas fluorescentes		Coleta de eletro eletrônicos	
		Terceiros	Prefeitura	Terceiros	Prefeitura	Terceiros	Prefeitura	Terceiros	Prefeitura
Bahia	19	0	5	0	0	0	1	0	0
Ceará	9	2	2	0	1	0	1	0	1
Alagoas	6	2	2	1	0	1	0	1	1
Paraíba	10	0	2	0	1	0	0	0	0
Pernambuco	9	0	2	0	0	0	0	0	0
Piauí	9	1	5	0	1	0	2	0	1
Sergipe	7	0	2	0	1	0	1	0	0
Maranhão	12	0	3	0	0	0	0	0	0
Rio Grande do Norte	14	1	1	0	1	0	2	0	1
Total	95	6	24	1	5	1	7	1	4

Fonte: SNIS 2010

Elaboração: autor

3.1. Resíduos Eletroeletrônicos - REE

Os resíduos eletroeletrônicos (REE) têm recebido atenção por apresentarem substâncias potencialmente perigosas e pelo aumento em sua geração. Segundo Günther (2008), isso representa o reflexo dos avanços tecnológicos, alta taxa de descarte, aumento de consumo (devido à redução dos preços) e vida útil curta.

O aumento da geração de REE é decorrente do aumento do consumo, se tornando um problema ambiental, e requerendo manejo e controle dos volumes de aparatos e componentes eletrônicos descartados (FEAM, 2009). O Brasil produz cerca de 2,6 kg por ano de resíduos eletrônicos por habitante. Estes produtos podem conter chumbo, cádmio, arsênio, mercúrio, bifenilas policloradas (PCBs), éter difenil polibromados, entre outras substâncias perigosas (FEAM, 2009).

No estado de Minas Gerais, um levantamento realizado pela Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), apresentou o diagnóstico da geração de REE para o ano de 2009 e 2010, para o estado, sendo apresentada uma estimativa de geração de 68.633 t/ano (RIBEIRO, 2011). Para uma estimativa em nível nacional, seria adequado um estudo mais amplo no território brasileiro, que identificasse as diferentes realidades de cada região.

Foram identificadas iniciativas de órgãos ambientais, tais como da Secretaria de Meio Ambiente – SMA (estado de São Paulo), que instituiu o projeto e-lixo, distribuindo pontos de recebimento de lixo eletrônico.

Outra ação foi proposta pela cidade do Rio de Janeiro (RJ), que promoveu por intermédio da Secretaria de Meio Ambiente a campanha “Natal da Eletro-Reciclagem”, em 2010. Essas ações promovem a disseminação de informações sobre a importância da destinação correta desses resíduos.

Os resíduos eletroeletrônicos também podem ser denominados de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos, lixo eletrônico e ainda lixo tecnológico, e vão além dos produtos de informática, como mostra a Tabela 12.

Tabela 12- Tipos de REE, sua participação e categoria

Tipos	Contribuição	Categoria
Monitores	10%	Lixo eletrônico
Televisores	10%	
Computadores, celulares, telefones, fax, impressoras	15%	
DVD, vídeo cassete, CD-player, rádios, etc.	15%	
Geladeiras	20%	Lixo elétrico
Máquina de lavar, secadoras, aspirador, ar-condicionado, ferro de passar, cafeteiras, etc.	30%	

Fonte: Martins (2011)

Outra forma de se definir os REE foi proposta pela FEAM (2009), podendo ser vista na Tabela 13.

Tabela 13 – Categorias de REE

Categoria	Exemplos
Grandes eletrodomésticos	Geladeira, máquina de lavar roupas e louça, microondas
Equipamentos de informática e de telecomunicação	Computador, laptop, impressora, telefone celular, telefone fixo
Equipamentos de consumo	Televisão, DVD, vídeo

Fonte: Franco (2008 *apud* FEAM, 2009)

No Brasil, um levantamento realizado pela FEAM apresentou o diagnóstico da geração de REE, para os anos de 2009 e 2010, referente ao estado de Minas Gerais e a região metropolitana de Belo Horizonte, conforme as Tabelas 14 e 15.

Tabela 14 - Diagnóstico de geração REE em 2009

Local	Todos REE pesquisados*			TICC **		
	Geração atual (t/ano)	Per capita média (kg/ano)	Acumulado de 2001 a 2030 (t)	Geração atual (t/ano)	Per capita média (kg/ano)	Acumulado de 2001 a 2030 (t)
Minas Gerais	68.633	3,3	2,2 milhões	21.240	1,0	677.000
RMBH	19.700	3,7	625.000	6.230	1,1	194.000

*telefones celulares e fixos, televisores, computadores, rádios, máquinas de lavar roupa, geladeiras e freezers. **telefones celulares e fixos, televisores, computadores.

Fonte: Ribeiro (2011)

Tabela 15 – Diagnóstico de geração REE em 2010

Ano	2010			
Local	REE		Computadores	
	Total (t)	Per capita (kg/hab)	Total	Per capita (kg/hab)
Minas Gerais	24.780	1,22	9.997	0,49
RMBH	7.767	1,49	3.339	0,74

Fonte: Ribeiro (2011)

O levantamento também apresentou dois cenários para o ano de 2020, considerando crescimento de geração de REE de 10% e 20%, como apresentado na Tabela 16.

Tabela 16 - Cenários geração REE para 2020

Local	2020 (cenário 10%)				2020 (cenário 20%)			
	REE		Computadores		REE		Computadores	
	Total (t)	Per capita (kg/hab)	Total (t)	Per capita (kg/hab)	Total (t)	Per capita (kg/hab)	Total (t)	Per capita (kg/hab)
Minas Gerais	44.060	1,93	16.508	0,71	69.357	3,05	27.792	1,20
RMBH	13.943	2,30	6.065	0,99	22.183	3,62	10.207	1,66

Fonte: Ribeiro (2011)

Para os telefones celulares, o estudo da FEAM estimou dados a partir de informações anuais de vendas e dispositivos existentes, conforme pode ser visto na Tabela 17.

Tabela 17 - Comparação da geração de resíduos de celulares para Minas Gerais e Belo Horizonte

Região	Média Anual (t)		Acumulado em 2030 (t)	
	Situação anterior (2007)	Nova Situação	Situação anterior (2007)	Nova Situação
Minas Gerais	205	819	5.729	40.970
Belo Horizonte	64	105	1.787	5.226

Fonte: FEAM (2009)

No Estado de São Paulo, a Secretaria de Meio Ambiente – SMA instituiu o projeto e-lixo, distribuindo pontos de recebimento de lixo eletrônico. A partir dos dados disponibilizados *on-line* elaborou-se a Tabela 18, que aponta os tipos de resíduos que

foram recebidos durante o início do projeto em 2009 até o presente momento.

Tabela 18 - Tipos de REE recolhidos pelo projeto e-lixo, no Estado de São Paulo (continua)

Itens	Total	dez/2009 a dez/2010	jan a mar 2011
Computadores	18.002	12.774	2.685
Baterias	13.285	10.636	1.541
Pilhas	8.610	6.879	936
Celulares	6.878	5.138	924
Lâmpadas	6.917	5.330	847
Monitores	5.754	4.141	794
Baterias celular	4.637	3.320	726
Televisores	4.087	2.779	710
Aparelhos de som	4.336	3.055	654
Aparelhos de microndas	4.283	3.126	617
Impressoras	3.486	2.383	597
CDs	2.226	1.477	425
Vídeo cassetes	2.100	1.415	352
Geladeiras/freezers	1.947	1.356	330
Telefones	2.050	1.455	318
Cartuchos	2.306	1.762	290
Carregadores	1.965	1.429	277
Cabos	1.527	1.030	274
Teclados de computador	1.923	1.406	260
Câmeras fotográficas	1.222	799	237
Ar condicionados	1.319	969	210
Mouses de computador	1.191	855	186
Baterias comuns	1.305	986	185
DVDs	1.120	759	181
Baterias de notebook	1.129	769	180
Estabilizadores	893	573	169
Baterias automotivas	1056	745	167
Caixas de som	753	488	136
Fones de ouvido	740	487	133
Fontes	911	679	123
Toners	932	711	119
Vídeo games	781	598	92

Fonte: São Paulo (2011)

Elaboração: autor

Tabela 18 - Tipos de REE recolhidos pelo projeto e-lixo, no Estado de São Paulo (termina)

Itens	Total	dez/2009 a dez/2010	jan a mar 2011
Rádios	641	443	92
No-breaks	546	401	78
Máquinas de calcular	488	354	73
Mp3 players	428	321	63
Chips GSM	391	291	52
Máquinas de escrever	394	304	43
Reatores	359	270	42
Filtros de linha	278	184	40
Servidores	195	139	26
Racks para servidor	136	96	22
PDA's	228	168	22
Projetores	117	88	13

Fonte: São Paulo (2011)

Elaboração: autor

Na cidade do Rio de Janeiro, foi promovida pela Secretaria de Meio Ambiente a campanha "Natal da EletroReciclagem", entre os dias 15/12 a 25/12/2010, para o descarte de equipamentos eletroeletrônicos. Contudo, não foi disponibilizado *on-line* se o material coletado foi inventariado (RIO DE JANEIRO, 2011).

3.2. Pilhas e Baterias

No país são produzidas 800 milhões de pilhas e 17 milhões de baterias por ano, segundo dados da ABINEE (TRIGUEIRO *et al.*, 2006). Os resíduos de pilhas encontradas são em grande parte (67,1%) do tipo seca zinco-carbono e o restante alcalinas (32,9%), de várias marcas, e tamanho do tipo cilíndrica AA que apresenta a dimensão em de 50 mm x 14 mm e pesa em torno de 15 gramas.

Um estudo revelou que são descartadas por dia 475,6 kg de pilhas na cidade de Natal/RN, o que corresponde 0,036% da produção de lixo total da cidade e 0,08% do lixo doméstico, excetuando-se a produção de lixo hospitalar (TRIGUEIRO *et al.*, 2006).

A partir da iniciativa de uma instituição privada, foi criado o programa Papa Pilhas, em 2006. O programa desenvolvido pelo Banco Real (atualmente Santander) recebe basicamente as pilhas alcalinas e baterias de telefones celulares (lítio). Em 2007, foram recolhidas 42 toneladas de material (SILCON, 2009). Trata-se de um programa importante, contudo a PNRS propõe uma abrangência maior de recolhimento desses resíduos.

Ainda como resultado do programa, em 2008 foram recolhidas 127 toneladas, distribuídos entre os estados participantes, conforme a Tabela 19.

Tabela 19 – Quantidade de material recolhido por localidade e o número de postos de coleta no Programa Papa Pilhas

Estado	Quantidade recolhida 2008 (t)	Número de postos de coleta
São Paulo	>70	890
Rio Grande do Sul	13,5	80
Rio de Janeiro	~ 13	294
Minas Gerais	11	103
Pernambuco	>2,6	145

Fonte: SILCON (2009)

Na Tabela 20, encontram-se as quantidades de pilhas e baterias coletadas

pelo Programa Papa Pilhas nos anos de 2009 e 2010.

Tabela 20 – Quantidade de pilhas e baterias coletadas pelo Programa Papa Pilhas

Dados	2009	2010
Pontos de coleta no Brasil	2.068	2.834
Quantidade recolhida (t)	156	172

Fonte: SANTANDER (2010)

Segundo dados da PNSB (IBGE, 2010), do total de 5.564 municípios brasileiros, 2.937 (52,79%) exercem controle sobre os serviços de terceiros para os resíduos especiais. Desses últimos, 323 (10,99%) controlam os serviços terceirizados para o manejo das pilhas e baterias.

A Tabela 21 indica os tipos de processamentos⁹ realizados pelos municípios, nas regiões do país, segundo informações da PNSB. As formas de disposição no solo de pilhas e baterias adotadas nos municípios com manejo desses resíduos podem ser verificadas na Tabela 22.

Tabela 21 – Número de municípios, total e com serviço de manejo de pilhas e baterias, por tipo de processamento dos resíduos, por região

Regiões	Municípios				
	Total	Com serviço de manejo de pilhas e baterias			
		Total	Tipo de processamento dos resíduos		
			Acondicionamento em recipientes estanques (vedados) para encaminhamento periódico à indústria do ramo	Estocagem simples, a granel, para encaminhamento periódico à indústria do ramo	Outro
Brasil	5.564	302	30	72	14
Norte	449	11	-	1	1
Nordeste	1.793	18	-	3	1
Sudeste	1.668	158	11	43	7
Sul	1.188	111	18	23	5

⁹ O município pode apresentar mais de uma forma processamento das pilhas e baterias

Centro-oeste	466	4	1	2	-

Nota: O município pode apresentar mais de uma forma processamento das pilhas e baterias.

Fonte: PNSB IBGE (2010)

Tabela 22 – Formas de disposição de pilhas e baterias no solo, nos municípios com manejo desses resíduos, por região

Regiões	Municípios							
	Total	Com serviços de manejo de pilhas e baterias						
		Total	Formas de disposição do material no solo ⁽¹⁾					Outra
	Disposição em vazadouro, em conjunto com os demais resíduos	Disposição sob controle, em aterro convencional, em conjunto com os demais resíduos	Disposição sob controle, em pátio ou galpão de estocagem da prefeitura, específico para resíduos especiais	Disposição sob controle, em aterro da prefeitura específico para resíduos especiais	Disposição sob controle, em aterro de terceiros específico para resíduos especiais			
Brasil	5.564	302	33	30	64	17	24	64
Norte	449	11	3	4	1	2	-	1
Nordeste	1.793	18	12	1	-	2	1	3
Sudeste	1.668	158	15	15	36	8	8	34
Sul	1.188	111	3	10	25	5	15	26
Centro-oeste	466	4	-	-	2	-	-	-

Nota: O município pode apresentar mais de uma forma de disposição no solo das pilhas e baterias.

(1) Excluindo-se municípios que dispõem no solo de outros municípios ou não fazem disposição no solo.

Fonte: PNSB (IBGE, 2010)

3.3. Lâmpadas Fluorescentes

Os resíduos das lâmpadas podem contaminar o solo e as águas, atingindo a cadeia alimentar. Segundo Naime e Garcia (2004) “o impacto gerado sobre o meio ambiente decorrente de uma única lâmpada poderia ser considerado desprezível. No entanto, o descarte anual de cerca de 50 milhões de lâmpadas, apenas no Brasil, representa um sério problema”.

No Japão foi estimada a geração de 10 a 20 toneladas anuais de mercúrio, das quais 5 toneladas foram atribuídas a lâmpadas fluorescentes. Apenas 0,6 tonelada de mercúrio, cerca de 4% do total, são recuperados anualmente (ASARIA; FUKUIB; SAKAIA, 2008 *apud* FERNANDEZ, 2008).

Vários tipos de lâmpadas contêm mercúrio, sendo essas: fluorescentes tubulares, fluorescentes compactas, indução magnética, luz mista, vapor de mercúrio, vapor de sódio, vapores metálicos (ABILUX, 2008).

Segundo a Associação Brasileira de Indústria da Iluminação - ABILUX (2008), em 2007 foram comercializadas aproximadamente 169 milhões de lâmpadas contendo mercúrio, em sua maioria importadas, conforme apresentado na Tabela 23.

Tabela 23 - Dados estimados do mercado de lâmpadas que contêm mercúrio, para o ano de 2007

Tipo	Número de lâmpadas comercializadas	Origem	
		Interna	Importada
Fluorescentes tubulares	70 milhões/ano	80%	20%
Fluorescentes compactas	90 milhões/ano		100%
HID (vapor de mercúrio, vapor de sódio, vapores metálicos) (descarga de alta pressão)	9 milhões/ano	30%	70%

Fonte: ABILUX (2008)

3.4. Lubrificantes

Os óleos lubrificantes usados ou contaminados representam um risco de contaminação ambiental, sendo classificado como resíduo perigoso, segundo a norma brasileira, NBR 10.004 (ABNT, 2004).

Estes resíduos apresentam um grande potencial poluidor e são de difícil contenção e manuseio (GARCIA, MACHADO, 2011). Assim, de forma semelhante, as embalagens pós-consumo representam um risco de contaminação ambiental, sendo de origem comercial, industrial e também domiciliar.

Segundo dados preliminares consolidados para o ano de 2010, foram comercializados no Brasil 1.260.533,41 m³ de óleos lubrificantes, sendo coletados 381.023,80 m³, o que representa um índice de coleta de 30,2% do material comercializado¹⁰. Para as regiões do país, os volumes comercializados e coletados estão apresentados na Figura 6.

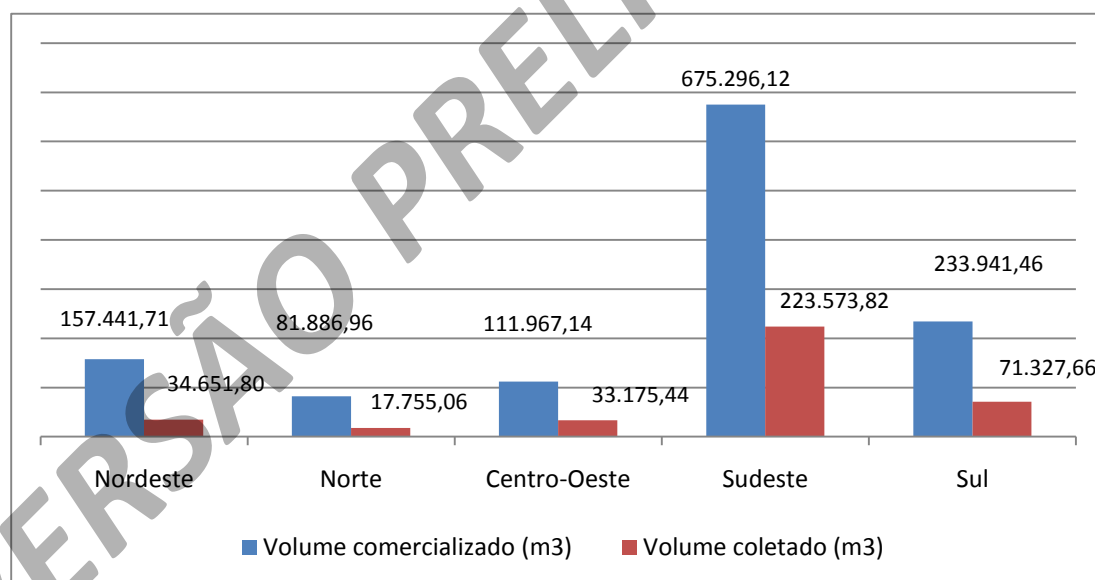


Figura 6- Volumes de óleos lubrificantes comercializados (m³) e coletados (m³) no Brasil, para o ano de 2010

Fonte: MMA, 2011

¹⁰ Informações fornecidas pelo Ministério do Meio Ambiente, por email, enviado em 15 de junho de 2011.

As embalagens de óleos lubrificantes são feitas de Polietileno de Alta Densidade – PEAD. Anualmente, no Brasil são fabricadas aproximadamente 305 milhões de embalagens de óleo lubrificante para distintas finalidades, conforme mostra a Tabela 24.

Tabela 24 – Finalidades das embalagens de óleos lubrificantes

Quantidade	Finalidade
10 milhões	Para baldes e bombonas plásticas (80% dos quais são plásticos)
15 milhões	Para galões de 3 a 5 litros
200 milhões	Para frascos plásticos de 1 litro
80 milhões	Para frascos plásticos de meio litro

Fonte: FIESP (2007)

Considerando os dados da Tabela 27, 60% das embalagens são de óleos automotivos e 40% são industriais. Isso significa, em termos de massa, cerca de 25.100 toneladas/ano de embalagens plásticas usadas geradas no Brasil.

No Estado de São Paulo, estima-se que a geração anual de embalagens plásticas usadas contendo óleo lubrificante chega a cerca de 150 milhões de embalagens de PEAD, sendo a maioria das embalagens de 1 litro (FIESP, 2007). Faltam informações para estimar as embalagens lubrificantes geradas em residências.

Contudo, tem-se identificado alguns geradores que deverão ser considerados para a implementação da logística reversa, prevista na Lei 12.305/2010 e Decreto 7.404/2010, conforme mostra a Tabela 25.

Tabela 25 – Geradores e respectivos números de embalagens de óleos lubrificantes descartadas anualmente como resíduos

Gerador	Quantidade (unidades)
Postos de combustíveis no Brasil	37.000
Postos no Estado de São Paulo	9.800
Oficinas mecânicas no Brasil	150.000
Concessionárias automotivas	6.400
Garagens de transportadoras Ônibus interestaduais, estaduais, municipais Caminhões	Não identificado
Portos e aeroportos	Não identificado

A Figura 7 e a Tabela 23 apresentam a quantidade de embalagens recicladas nos anos de 2009, 2010 e 2011 (até abril) em várias localidades do país. Os dados referem-se ao Programa Jogue Limpo, iniciativa do Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e de Lubrificantes (Sindicom), das secretarias de Estado do Ambiente e Municipal do Meio Ambiente do Rio de Janeiro e do Instituto Estadual do Ambiente (Inea).

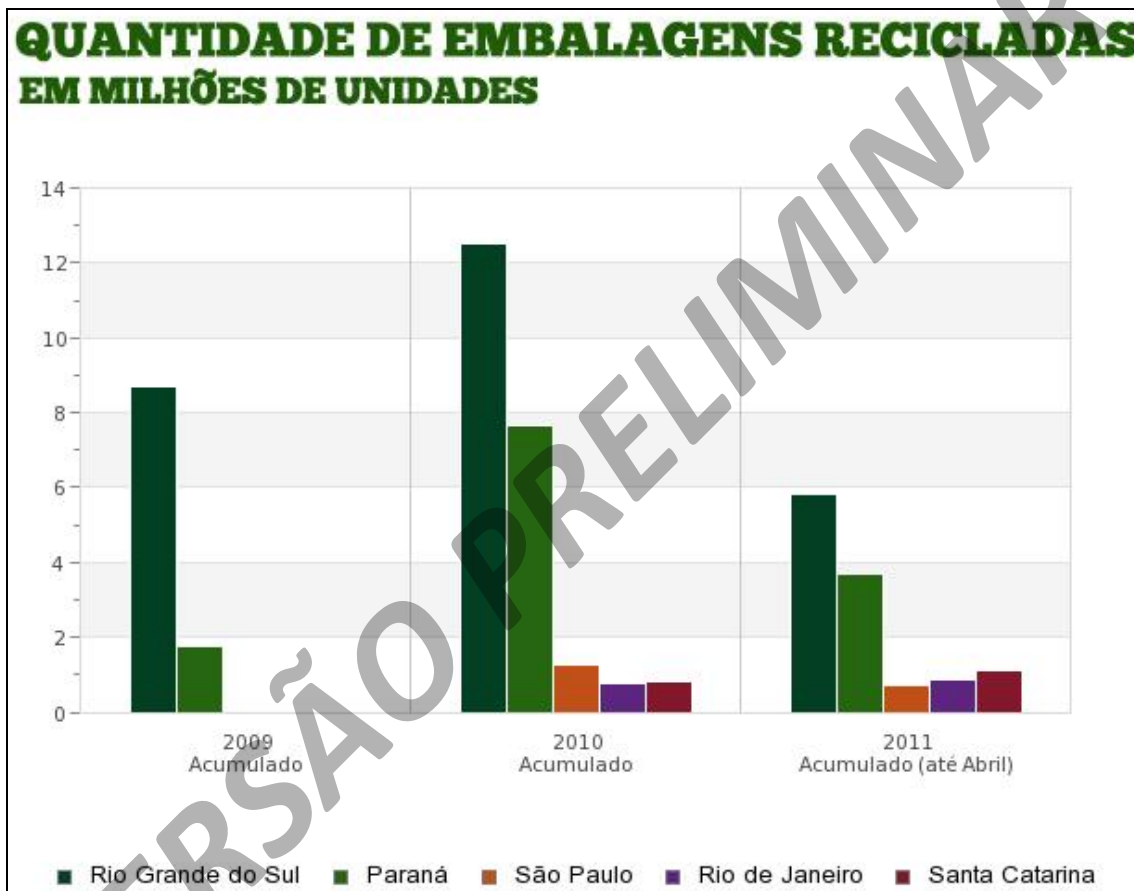


Figura 7 – Total de embalagens de óleos lubrificantes recicladas no Brasil

Fonte: Programa Jogue Limpo (2011)

¹¹ GT CONAMA – Logística Reversa, Documentação para transporte e Dificuldades. <http://www.mma.gov.br/port/conama/reuniao/dir1235/ApresSUPPLY.pdf>. Acesso em: 08 de julho de 2011.

Tabela 26 – Número de embalagens de óleos lubrificantes recicladas anualmente, por Estado

Localidade	Embalagens recicladas (unidades)
Rio Grande do Sul	63,5 milhões
Paraná	18,7 milhões
São Paulo	1,9 milhões
Santa Catarina	1,9 milhões
Rio de Janeiro	1,6 milhões
Brasil	87.882.860

Fonte: Programa Jogue Limpo (2011)

3.5. Pneus

Segundo o IBAMA (2011), foram declaradas no Cadastro Técnico Federal (CTF), por meio do instrumento *Relatório de Pneumáticos: Resolução CONAMA nº. 416/2009*, informações relativas a 15 empresas fabricantes e 466 importadoras de pneumáticos, com dados entregues até o dia 31 de março de 2011.

O referido relatório, instituído pela Instrução Normativa nº. 01/2010 do IBAMA, foi preenchido pelos fabricantes e importadores de pneus novos e também pelas empresas destinadoras de pneumáticos inservíveis. As empresas são cadastradas no CTF segundo seus respectivos números no Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas (CNPJ).

De acordo com informações declaradas ao CTF (IBAMA, 2011), o cenário do mercado nacional de pneus está representado na Figura 8.

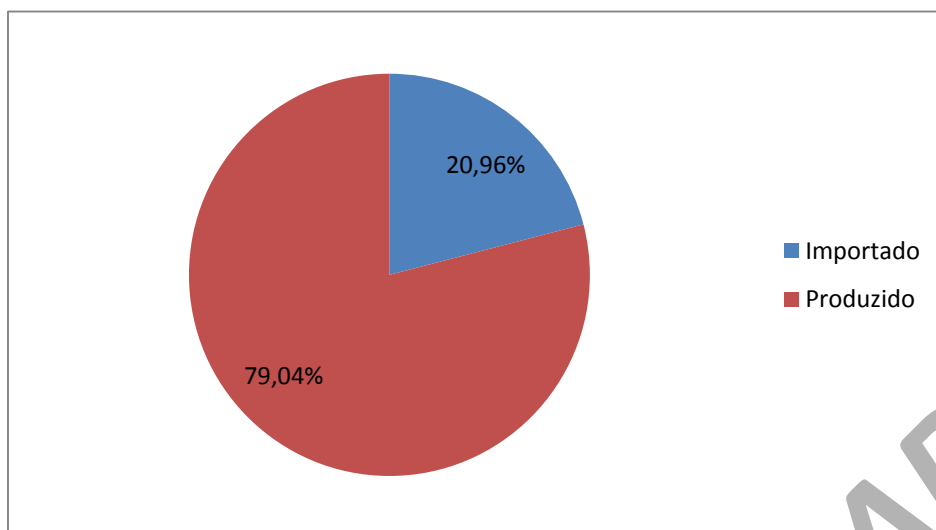


Figura 8 – Mercado interno de pneus

Fonte: IBAMA (2011)

Segundo o IBAMA (2010), a meta de destinação calculada, considerando-se o período de outubro de 2009 a dezembro de 2010, representou o total de 560.337,63 toneladas de pneus. Desse total, estima-se que 5.230,01 toneladas não tiveram destinação adequada no período, o que se deveu ao não cumprimento da meta estabelecida por parte das empresas importadoras, enquanto que os fabricantes superaram a meta estabelecida para o setor (Tabela 24).

Tabela 27 – Metas de destinação final, estabelecidas para empresas fabricantes e importadoras de pneus (período: out/2009 a dez/2010)

	Meta (t)	Destinação (t)	Cumprimento (%)
Fabricantes de pneus	357.743,12	378.774,09	105,88%
Importadores de pneus	202.594,52	176.333,53	87,04%
Total	560.337,63	555.107,62	

Fonte: CTF/IBAMA (2010)

De acordo com a Resolução CONAMA 416/2009, os municípios com mais de 100.000 habitantes tem a obrigatoriedade de implementar os pontos de recebimentos, sendo que, atualmente, 1.376 pontos de recebimentos encontram-se em municípios com esse porte. No total, estão cadastrados 1.894 pontos de coleta no território nacional, conforme apresentado na Figura 9.



Figura 9 – Pontos de coleta de pneus inservíveis declarados, por Unidade da Federação

Fonte: IBAMA (2011)

A Tabela 25 apresenta o total de pontos de recebimento de pneumáticos inservíveis e o percentual de distribuição dos mesmos, por região do país (IBAMA, 2011) e compara com o percentual de municípios que exercem o controle sobre o manejo de pneumáticos inservíveis, segundo a PNSB (2010).

Tabela 28 – Comparação entre o percentual de distribuição dos pontos de recebimento de pneumáticos inservíveis e dos municípios que atuam no manejo desses resíduos

Região	Número de pontos de recebimento (IBAMA, 2011)	Percentual	Percentual de municípios que exercem controle sobre resíduos de pneumáticos (PNSB, 2010)
Norte	59	3,12%	5%
Centro oeste	133	7,02%	6%
Sul	457	24,13%	31%
Sudeste	970	51,21%	46%
Nordeste	275	14,52%	12%

Fonte: IBAMA (2011) e PNSB (IBGE, 2010)

Elaboração: Autor

Verifica-se que, embora o município possa apresentar mais de um ponto de recebimento, em termos percentuais, a presença dos pontos de recebimento e o número de municípios por região que atuam no manejo de pneumáticos é proporcional, não havendo números discrepantes. Os dados são provenientes de auto-declaração e estão computados apenas os dados de empresas cadastradas e dos municípios que responderam à pesquisa.

Em termos de destinação, o IBAMA (2011) consolidou os dados do CTF, revelando a quantidade destinada (t) e o percentual para cada tipo de destinação, como pode ser visto na Tabela 26.

Tabela 29 - Tipos de destinação e quantidade de pneus destinados (período: out. 2009 a dez. 2010)

Tipos de destinação	Quantidade destinada (t)	Percentual
Cimenteira	281.357,83	49,87%
Industrialização do xisto	7.549,51	1,34%
Laminadora	66.239,08	11,74%
Recicladora	97.194,16	17,23%
Recicladora / laminadora	22.434,68	3,98%
Recicladora / laminadora / trituradora	3.040,94	0,54%
Recicladora / regeneradora	38.413,34	6,81%
Recicladora / trituradora	25.151,11	4,46%
Recicladora / trituradora / regeneradora	9,58	0,00%
Regeneradora	118,28	0,02%
Trituradora	22.637,59	4,01%
Total geral	564.146,10	

Fonte: IBAMA (2011)

VERSÃO PRELIMINAR

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente, estão em andamento as discussões sobre a elaboração dos acordos setoriais necessários ao planejamento da cadeia de logística reversa para vários resíduos, tais como embalagens (em geral), medicamentos e lâmpadas, além dos resíduos de sistema de logística reversa obrigatória determinados pela PNRS.

Sobre o levantamento, observou-se que existem dados de fontes oficiais sobre alguns dos resíduos, como pilhas/baterias, lâmpadas fluorescentes, resíduos eletroeletrônicos e pneumáticos, denotando que esses se destacam por suas características de risco à saúde pública e ambiental.

As fontes consultadas (PNSB e IBGE) também constituem instrumentos de coleta de dados, e terão papel importante na verificação do cumprimento das metas, após a implementação dos planos de resíduos, mediante adaptações para tal monitoramento.

Nesse sentido, destaca-se também a relevância do Cadastro Técnico Federal, como por exemplo, atuando para os resíduos de pneumáticos, que apresentam informações importantes para o monitoramento do cumprimento da legislação vigente.

De forma geral, existe a dificuldade de estimar a geração dos resíduos, em termos quantitativos, em especial para os resíduos eletroeletrônicos e para as lâmpadas fluorescentes.

O princípio da *responsabilidade compartilhada* previsto na PNRS implica em responsabilidades vinculadas entre todos os envolvidos no ciclo de vida do produto. Cabe ressaltar que existe a necessidade de elaboração de programas de esclarecimento sobre a responsabilidade de cada ator nesse contexto.

Os consumidores deverão efetuar a devolução dos resíduos nos postos de coleta disponibilizados pelo fabricante após o uso do produto, aos comerciantes ou distribuidores, dos produtos e das embalagens;

Os comerciantes e distribuidores deverão efetuar a devolução aos fabricantes ou aos importadores dos produtos e embalagens reunidos ou devolvidos;

Os fabricantes e os importadores darão destinação ambientalmente adequada

aos produtos e às embalagens reunidos ou devolvidos, sendo os rejeitos encaminhados para a disposição final ambientalmente adequada, na forma estabelecida pelo órgão competente do SISNAMA e, se houver, pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos.

Há uma complexidade na implantação dos sistemas de logística reversa e em sua sincronização com outros instrumentos da PNRS.

Nesse sentido destacam-se: a) a elaboração de acordos setoriais e logística reversa, para estabelecer critérios mínimos dos acordos, seus componentes, metas e descrição de cadeia produtiva); b) Plano nacional, para nortear a elaboração dos planos estaduais, municipais e intermunicipais; c) Plano de gerenciamento, restrito à indústria, comércio, distribuidores e importadores; d) Cadastro de resíduos perigosos; e) Sistema de informações; f) Educação ambiental, focada sobretudo nos usuários finais dos produtos.

Portanto, há uma demanda de trabalhos direcionados a cada uma dessas questões, sem perder o foco em sua integração e nos objetivos gerais da PNRS, em articulação com outras políticas relacionadas ao tema.

Assim, a criação dos Grupos Técnicos Temáticos pelo Comitê Orientador foi extremamente importante, e espera-se que os dados e análises contidos no presente diagnóstico, somados a outros obtidos de forma independente, contribuam para o almejado desenvolvimento socioeconômico e melhoria da qualidade ambiental no Brasil.

5. REFERÊNCIAS

ABILUX. 2008. Reunião do grupo de trabalho sobre Lâmpadas mercuriais do CONAMA. Descarte de lâmpadas contendo mercúrio. São Paulo, 2008.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.004** – Resíduos Sólidos. Rio de Janeiro, RJ. 2004.

BANDINI, M.P. Política Nacional de Resíduos Sólidos. GT CONAMA Lâmpadas Mercuriais. 2010. Disponível em: < http://www.brandonintl.com/Apres_SRHU-MMA.pdf>. Acesso em: 20 de junho de 2011.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA Nº 416, de 30 de setembro de 2009. Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências. **Diário Oficial de União**, Brasília, DF. 01 de outubro de 2009.

_____. 2008. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA Nº 401, de 04 de novembro de 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. **Diário Oficial de União**, Brasília, DF. 05 de novembro de 2008

_____. 2005. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA Nº 362, de 23 de junho de 2005. Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado. **Diário Oficial de União**, Brasília, DF. 27 de junho de 2005.

_____. 2010. Lei Federal Nº 12.305/2010, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial de União**, Brasília, DF. 02 de agosto de 2010.

_____. 2010. Decreto Nº 7.404/2010, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que 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. **Diário Oficial de União**, Brasília, DF. 23 de dezembro de 2010.

FEAM. Fundação Estadual do Meio Ambiente. 2009. **Diagnóstico da Geração de Resíduos Eletroeletrônicos no Estado de Minas Gerais**. Disponível em: <http://ewasteguide.info/files/Rocha_2009_pt.pdf>. Acesso em: 20 de abril de 2011.

FERNANDEZ, J.A.B. 2008. **Diagnóstico e diretrizes para o gerenciamento de resíduos perigosos domiciliares**: Estudo de caso do Município de São Carlos – SP. 2008. 200 p. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, SP.

FIESP. Federação das Indústrias do Estado de São Paulo. **Reciclagem de embalagens plásticas usadas contendo óleo lubrificante** / Federação das Indústrias do Estado de São Paulo. São Paulo : FIESP, 2007.

GARCIA, N. A., MACHADO, C. 2011. **Coleta e rerefino do óleo lubrificante usado**. VI Fórum Nacional de resíduos 2011. São Paulo, fevereiro de 2011.

GUNTHER, W.M.R. **Resíduos sólidos no contexto saúde ambiental**. Livre

docência. Faculdade de saúde pública. USP. 2008.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Relatório de Pneumáticos Out/2009 – Dez/2010**: Dados apresentados no Relatório de Pneumáticos – Resolução CONAMA nº 416/2009 do Cadastro Técnico Federal. Brasília: julho de 2011. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br>>. Acesso em: 12 de jul. de 2011.

IBGE. 2010. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

IPT. INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. **Lixo Municipal**. Manual de gerenciamento integrado. JARDIM et al (org.). São Paulo: IPT/Cempre, 2001. p. 33-34.

MARTINS, M. **Lixo eletrônico**. Silcon Ambiental; Ambiance. São Paulo, fevereiro de 2011.

NAIME, R., GARCIA, A. C. Propostas para o gerenciamento dos resíduos de lâmpadas fluorescentes. Revista **Espaço para a Saúde**, Londrina, v.6, n.1, p. 1-6, dez. 2004. Disponível em: www.ccs.uel.br/espacoparasaude. Acesso em: 12/02/05.

PROGRAMA JOGUE LIMPO. Disponível em: <<http://www.programajoguelimpo.com.br/index.php/abrangencia>>. Acesso em 28 de abril de 2011.

RIBEIRO, J.C.J. **Seminário Internacional sobre resíduos de Equipamentos eletroeletrônicos**. Belo Horizonte, 22 de fevereiro de 2011. Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM). Disponível em: <<http://www.abinee.org.br/informac/arquivos/junqueir.pdf>>. Acesso em 01 de maio de 2011.

RIO DE JANEIRO. Secretaria de estado do ambiente. **Natal da eletroreciclagem antecipa prática da Política de Resíduos Sólidos do Estado**. Disponível em: <<http://www.rj.gov.br/web/sea/exibeconteudo?article-id=366641>>. Acesso em: 29 de março de 2011.

SANTADER. 2009. **Programa Papa Pilhas**. Disponível em: <<http://sustentabilidade.bancoreal.com.br/oquefazemos/praticasdegestao/Paginas/papapilhas.aspx>>. Acesso em 08 de maio de 2011.

SÃO PAULO. 2011. Secretaria do meio ambiente. **Projeto e-lixo**. Disponível em: <<http://www.e-lixo.org/>>. Acesso em: 20 de abril de 2011.

SILCON. 2009. Site institucional. Disponível em: <<http://www.silcon.com.br/2009/03/31/papa-pilhas-cresce-e-recicla-tres-vezes-mais-em-2008/>>. Acesso em 08 de maio de 2011.

TRIGUEIRO, P.H.R.; DIAS FILHO, L.F.; SOUZA, T.R.; LEITE, J.Y.P. **Disposição de pilhas – consumo sustentável e adequação do ciclo de vida**. XII SILUBESA. Anais (meio digital). Figueira da Foz, Portugal, 2006.