

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

**LEONARDO HEITOR RICH A NOGUEIRA**

CONTRIBUIÇÕES PARA A ELABORAÇÃO DE TERMO DE REFERÊNCIA PARA O  
PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO SETOR DE  
INFORMÁTICA

RIO DE JANEIRO

2011

Leonardo Heitor Richa Nogueira

Contribuições para a Elaboração de Termo de Referência para o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Setor de Informática

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial necessário para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Ambiental.

Área de Concentração: Gestão Ambiental

Orientadores: Professor Giovani Manso Ávila, D.Sc.

Professora Maria Cristina M. Alves, D.Sc.

Rio de Janeiro

2011

N778c Nogueira, Leonardo Heitor Richa.

Contribuições para a elaboração de termo de referência para o plano de gerenciamento de resíduos sólidos do setor de informática / Leonardo Heitor Richa Nogueira. – 2011.

109 f. ; il. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado Profissional em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola Politécnica e Escola de Química, Programa de Engenharia Ambiental, Rio de Janeiro, 2011.

Orientador: Giovani Manso Ávila

1. Gestão ambiental. 2. Resíduos sólidos. 3. Gerenciamento de resíduos 4. Termo de referência 5. Logística Reversa. 6. Resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE). I. Ávila, Giovani Manso. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Escola Politécnica. Título.

CDD:658.4083

Leonardo Heitor Richa Nogueira

Contribuições para a Elaboração de Termo de Referência  
para o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do  
Setor de Informática

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-  
Graduação em Engenharia Ambiental da Universidade  
Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial  
necessário para a obtenção do título de Mestre em  
Engenharia Ambiental. Área de Concentração: Gestão  
Ambiental

Aprovada em 21 de março de 2011

---

Prof. Giovani Manso Ávila, D.Sc. - Escola Politécnica da UFRJ

---

Prof<sup>ª</sup>. Maria Cristina Moreira Alves, D.Sc. - Escola Politécnica da UFRJ

---

Prof<sup>ª</sup>. Celina A. B. Schmidt, D.Sc. – Universidade do Estado do Rio de Janeiro

---

Prof<sup>ª</sup>. Elisabeth Ritter, D.Sc. - Universidade do Estado do Rio de Janeiro

---

Prof. Josimar Ribeiro de Almeida, D.Sc. - Escola Politécnica da UFRJ

## AGRADECIMENTOS

Agradeço aos professores Giovani Manso Ávila e Maria Cristina Moreira Alves, pela orientação da dissertação, como também aos professores Assed Naked Haddad, Cláudia do Rosário Vaz Morgado e Isaac Volschan Junior, pelos conhecimentos transmitidos sobre a pesquisa e estruturação deste documento.

Também agradeço à ex-colega Daniele Malvaris, agora ausente do Programa de Engenharia Ambiental e aluna do Programa de Engenharia Urbana da Escola Politécnica da UFRJ, pela parceira nos trabalhos das disciplinas do mestrado.

Meu agradecimento especial à vice-presidente do SINDIECO, Cristiane Pereira, que contribuiu com valiosas informações sobre a cadeia reversa de produtos no Estado do Rio de Janeiro e no Brasil.

O principal agradecimento é para minha esposa, Fátima, e filhas, Renata e Roberta, pelo apoio dedicado.

## RESUMO

NOGUEIRA, Leonardo Heitor Richa. *Contribuições para a Elaboração de Termo de Referência para o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Setor de Informática*. Rio de Janeiro, 2011. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

O presente trabalho tem como objetivo apresentar requisitos de referência para que os órgãos ambientais instruem adequadamente a elaboração dos Programas de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRSs) com logística reversa do setor de informática e seus componentes, que são parte dos eletroeletrônicos (incluídos na lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos, de agosto de 2010). Visa-se também contribuir para que a indústria, importadores e comerciantes de produtos de informática possam elaborar seus PGRSs com logística reversa. Os estudos foram calcados principalmente no conhecimento nacional, buscando um modelo de Termo de Referência adequado à realidade brasileira. A metodologia utilizada incluiu: uma pesquisa exploratória sobre a bibliografia disponível; uma pesquisa com usuários dos produtos de informática sobre o tempo de uso e destinação dos equipamentos usados; e uma pesquisa junto ao SINDIECO (Sindicato que abriga os recicladores e comerciantes de sucata do Estado do Rio de Janeiro) sobre a cadeia reversa no Brasil. A análise do material pesquisado tornou evidente a possibilidade de apresentar contribuições ao Termo de Referência para o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Setor de Informática. Além disso, sugere-se que o Termo de Referência contemple as seguintes premissas: tenha foco nos fabricantes; padronize os requisitos legais numa estrutura que atenda a todo o país; seja específico para os equipamentos de informática e seus componentes, evitando a diversidade de produtos abrigada sob a denominação de “eletroeletrônicos”; sugira a padronização dos dados de produção e de geração de resíduos e a padronização das unidades de medida utilizadas; utilize os aspectos bem sucedidos dos sistemas de gerenciamento com logística reversa dos resíduos de outros produtos, já implementados no Brasil.

Palavras chave: Gestão Resíduos Sólidos. Termo de Referência. Logística Reversa. Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REEE).

## ABSTRACT

NOGUEIRA, Leonardo Heitor Richa. *Contributions to the Preparation of the Terms of Reference for the Informatics Sector Plan of Solid Waste Management*. Rio de Janeiro, 2011. Dissertation (Master in Environmental Engineering) – Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

In this work the author presents requirements that serve as reference for environmental agencies to adequately instruct the preparation of Solid Wastes Management Programs (SWMPs) with reverse logistics in the industry of computer and their components, which are part of the electronics sector (as included in the law establishing the National Solid Waste Policy, of august 2010). The work also assists manufacturers, importers and traders of computer products to prepare their SWMPs with reverse logistics. Studies were mainly based on knowledge generated in Brazil, pursuing a model of Terms of Reference adapted to the national context. Methodology included: an exploratory research on available literature; a survey involving users of informatics products, about the duration of usage of equipments and their disposal destination; and a research about the reverse chain in Brazil answered by the Union of recyclers and scrap dealers in Rio de Janeiro State. The analysis of the researched material made evident the possibility of making contributions to the Terms of Reference (TOR) for the informatics sector SWMPs. The analysis of research material made evident the possibility of making contributions to the TOR for the Plan for Solid Waste Management Sector of Informatics. Moreover, it is suggested that the Terms of Reference address the following premises: to have focus on manufacturers; standardize the legal requirements in a structure that meets throughout the country; to be specific to the informatics equipment and components, instead of the whole group of electronics; to suggest the standardization of production and wastes generation data and the standardization of measurements units; to use the successful aspects of the management systems with reverse logistics of waste from other products, already implemented in Brazil

Keywords: Solid Wastes Management. Term of Reference. Reverse Logistics. Waste of Electrical and Electronic Equipment (WEEE).

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 6.1 – Localização dos fabricantes de produtos de informática no Brasil-----76

Gráfico 7.1 – Anos de uso do computador até o descarte pelo primeiro usuário-----89

Gráfico 7.2 – Anos de uso da impressora até o descarte pelo primeiro usuário-----89

Gráfico 7.3 – Destino do computador após o descarte pelo primeiro usuário-----89

Gráfico 7.4 – Destino da impressora após o descarte pelo primeiro usuário-----89

## LISTA DE TABELAS E QUADROS

Tabela 2.1 – Quantidades de computadores e impressoras, em toneladas métricas por ano	21
Tabela 2.2 – Processos informais da cadeia reversa de REEE no Brasil	21
Tabela 2.3 – Processos formais da cadeia reversa de REEE no Brasil	22
Tabela 3.1 – Legislação dos Estados e Municípios para resíduos de lâmpadas e eletroeletrônicos	32
Tabela 3.2 – Leis que estabelecem as Políticas Estaduais de Resíduos Sólidos	33
Tabela 3.3 – Leis Estaduais e Municipais que incluem resíduos eletroeletrônicos	34
Tabela 3.4 – As dez categorias de eletroeletrônicos da diretiva europeia 2002/96/CE	35
Tabela 4.1 – Resumo dos conteúdos mínimos do PGRS contido nas Políticas Estaduais e nas Políticas Municipais do Rio de Janeiro e Curitiba	39
Tabela 4.2 – Seleção entre os requisitos da Lei Nº 12.305 da PNRS, do projeto de lei que a antecedeu e do Resumo das Políticas Estaduais e Municipais	48
Tabela 5.1 – Resoluções CONAMA para PNEUS e evolução dos seus requisitos	52
Tabela 5.2 – Resoluções CONAMA para ÓLEOS LUBRIFICANTES e evolução dos seus requisitos	57
Tabela 5.3 – Informações sobre a coleta de óleo em 2007	58
Tabela 5.4 – Resoluções CONAMA para PILHAS E BATERIAS e evolução dos seus requisitos	62
Tabela 5.5 – Legislação sobre as EMBALAGENS de AGROTÓXICOS e evolução dos requisitos	69
Tabela 6.1 – Quantidade de fabricantes e recicladores/sucateiros por estado	86
Tabela 7.2 – Estimativa da potencial geração de resíduos de equipamentos de informática	91
Quadro 2.1 – Avaliação sobre os fabricantes de <i>notebooks</i>	29
Quadro 5.1-Percentuais de coleta de óleo por região, fixados pela Portaria 464/2007	59
Quadro 7.1 – Peso e tempo de vida estimado dos equipamentos eletroeletrônicos	90

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABINEE – Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica

ABIP – Associação Brasileira da Indústria de Pneus Remoldados

ANDEF – Associação Nacional de Defesa Vegetal

ANIP - Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos

ANP – Agência Nacional do Petróleo

AREBOP – Associação Nacional das Empresas de Reciclagem de Pneus e Artefatos de Borracha

ARERJ – Associação dos Recicladores do Estado do Rio de Janeiro

ARP – Associação Brasileira do Segmento de Reforma de Pneus

CEMPRE – Compromisso Empresarial para a Reciclagem

CNAE – Cadastro Nacional das Atividades Econômicas

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

ELETROS – Associação Nacional de Fabricantes de Produtos Eletroeletrônicos

EUA – Estados Unidos da América

FIRJAN – Federação das Indústrias do Rio de Janeiro

GT – Grupo de Trabalho (do CONAMA)

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDEC – Instituto de Defesa do Consumidor

INEA – Instituto Estadual do Ambiente (do Estado do Rio de Janeiro)

INPEV – Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (de agrotóxicos)

MDIC – Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comércio

NCM – Nomenclatura Comum do Mercosul

PGRS – Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos

PNUMA – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

REEE – Resíduo de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos

SINDAG – Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Agrícola

SINDIECO – Sindicato das Empresas Despoluidoras do Meio Ambiente e Gestoras de Resíduos do Estado do Rio de Janeiro

SINDILUB – Sindicato Interestadual do Comércio de Lubrificantes

SINDIRREFINO – Sindicato Nacional da Indústria do Refino de Óleos Minerais

SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO-----	12
1.1 – Apresentação do problema-----	12
1.2 – Objetivo e Limitações-----	13
1.3 – Justificativa e Relevância-----	13
1.4 – Condicionantes-----	14
1.5 – Método-----	15
1.6 – Estruturação do estudo-----	16
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA-----	18
2.1 – Histórico da Política Nacional de Resíduos Sólidos-----	18
2.2 – O Relatório do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente-----	20
2.3 – O Relatório da <i>International Criminal Police Organization</i> sobre Crimes de Poluição-----	23
2.4 – Os Relatórios do Instituto de Defesa do Consumidor-----	24
2.5 – Descarte de eletroeletrônicos no mundo-----	30
3 A OPÇÃO PELOS ELETROELETRÔNICOS E SUA DEFINIÇÃO-----	32
3.1 – A Nomenclatura da Legislação-----	33
3.2 – A Terminologia das Associações Empresariais-----	34
3.3 – O que dizem a PNRS e o CONAMA-----	35
3.4 – O que dizem o IBGE / CNAE e a NCM-----	36
3.5 – Comentários-----	37
4 A LEGISLAÇÃO-----	38
4.1 – O conteúdo mínimo do PGRS requerido pelos Programas Estaduais e Municipais de Resíduos Sólidos-----	38
4.2 – Conteúdo mínimo do PGRS requerido pela Política Nacional-----	47
5 A EXPERIÊNCIA NACIONAL: RESOLUÇÕES CONAMA, LEIS E PGRSs COM LOGÍSTICA REVERSA JÁ IMPLANTADOS-----	51
5.1 – PNEUS-----	52
5.1.1–A logística reversa dos PNEUS, segundo os atores envolvidos-----	53
5.1.2 – Resultados da logística reversa dos PNEUS, segundo os pesquisadores-----	54
5.1.3 – Comentários sobre os PNEUS-----	55
5.2 – ÓLEOS LUBRIFICANTES-----	57

5.2.1 – A logística reversa dos ÓLEOS LUBRIFICANTES, segundo os atores envolvidos-----	57
5.2.2 – Resultados da logística reversa dos ÓLEOS LUBRIFICANTES, segundo os pesquisadores-----	58
5.2.3 – Comentários sobre os ÓLEOS LUBRIFICANTES-----	61
5.3 – PILHAS E BATERIAS-----	62
5.3.1 – A logística reversa das PILHAS E BATERIAS, segundo os atores envolvidos-----	64
5.3.2 – Resultados da logística reversa das PILHAS E BATERIAS, segundo os pesquisadores-----	65
5.3.3 – Comentários sobre as PILHAS E BATERIAS-----	68
5.4 – EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS-----	69
5.4.1 – A logística reversa das EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS segundo os atores envolvidos-----	70
5.4.2 – Resultados da logística reversa das EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS segundo os pesquisadores-----	72
5.4.3–Comentários sobre as EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS-----	74
6 FABRICAÇÃO E CANAIS REVERSOS DOS PRODUTOS DE INFORMÁTICA-----	75
6.1 – Fabricantes-----	75
6.2 – Recicladores e Comerciantes de Sucata (Sucateiros)-----	77
6.2.1 – CEMPRE-----	78
6.2.2 – RECICLENET-----	80
6.2.3 – SINDIECO/ARERJ-----	81
6.3 – Resumo das informações-----	86
7 PESQUISA SOBRE O TEMPO DE USO, O DESTINO DOS PRODUTOS DE INFORMÁTICA DESCARTADOS E SUAS CONSEQUÊNCIAS-----	88
7.1 – A pesquisa, seus resultados e interpretações-----	88
7.2 – As quantidades de produtos de informática no Brasil-----	90
8 ANÁLISE E COMPILAÇÃO-----	92
8.1 – Requisitos a serem exigidos ou recomendados -----	92
8.2 – Requisitos constantes das leis -----	94
9 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES-----	99
10 REFERÊNCIAS-----	100

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Apresentação do problema

A Lei Nº 12.305 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) data de agosto de 2010 e se encontra em fase de regulamentação, tendo levado cerca de 20 anos tramitando no Congresso. Por outro lado, o Artigo 23 da Constituição da República Federativa do Brasil (1988) contempla alguns aspectos associados aos resíduos sólidos e que são de competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios: cuidar da saúde pública; proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas; preservar as florestas, a fauna e a flora; promover programas de melhoria de saneamento básico.

Para cumprimento dessas obrigações constitucionais, durante a longa ausência da PNRS, os poderes públicos federal, estaduais e alguns municipais produziram sua própria legislação como, por exemplo, as Políticas Estaduais de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Sul (1998), Paraná (1999), Mato Grosso do Sul (2000), Ceará (2001), Pernambuco (2001), Goiás (2002), Rio de Janeiro (2003), Santa Catarina (2005), São Paulo (2006), Espírito Santo (2009) e Minas Gerais (2009). Fruto desse processo tem-se, então, no Brasil, uma grande quantidade de leis regulando os mais diferentes aspectos do tema resíduos sólidos.

Em 2010, a partir da assinatura da PNRS, os seguintes atores passaram a ter que elaborar os respectivos Planos:

- a União, o Plano Nacional de Resíduos Sólidos;
- os Estados, os Planos Estaduais de Resíduos Sólidos;
- os Municípios e o Distrito Federal, os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos;
- os Empreendedores, definidos na lei, os respectivos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRSs), alguns com sistema de logística reversa.

O Artigo 24 da Lei Nº 12.305 informa que “o plano de gerenciamento de resíduos sólidos é parte integrante do processo de licenciamento ambiental do empreendimento ou atividade pelo órgão competente...”.

Como consequência, os órgãos ambientais federal, estaduais e municipais serão demandados antes dos empreendedores, visto que terão que solicitar os PGRSs através de Termos de Referência (também conhecidos como Instruções Técnicas) e depois analisá-los e

aprová-los. Para isso, será necessário ter acesso a informações específicas, concernentes ao segmento de interesse do setor econômico envolvido, informações essas que se encontram dispersas em muitas leis, criadas em diferentes épocas, por diversas esferas de poder, versando sobre os vários tipos de resíduos. Esta falta de informações é o problema que se apresenta.

Leis e Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) com muitos anos de existência, e também a Lei Nº 12.305 da PNRS, prevêem o PGRS e a logística reversa para embalagens de agrotóxicos, óleos lubrificantes, pneus, pilhas e baterias. Portanto, os resíduos desses produtos já são gerenciados pelas empresas. A Lei Nº 12.305, entretanto, acrescentou a esta lista dois novos conjuntos de resíduos: as “lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista” e os “produtos eletroeletrônicos e seus componentes”, para os quais os grupos de trabalho do CONAMA ainda estavam elaborando resoluções, quando a lei da PNRS foi publicada.

## **1.2 Objetivo e Limitações**

O objetivo deste estudo foi selecionar requisito para que os órgãos ambientais possam instruir adequadamente a elaboração dos PGRSs com logística reversa do setor de informática e seus componentes, que são parte dos eletroeletrônicos. Tendo como objetivo complementar, contribuir para que a indústria, importadores e comerciantes de produtos de informática possam elaborar seus PGRSs com logística reversa.

O decreto de regulamentação da Lei Nº 12.305 não foi considerado, por estar em elaboração quando da conclusão da pesquisa para este estudo.

## **1.3 Justificativa e Relevância**

Os empreendedores estão obrigados a elaborar os respectivos PGRSs desde já, mesmo antes da emissão da resolução que o CONAMA está elaborando sobre eletroeletrônicos, pois o Artigo 21 da Lei Nº 12.305 (PNRS) determina:

“a inexistência do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos não obsta a elaboração, a implementação ou a operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos sólidos”.

Disso resulta que, independentemente do tempo que os entes federativos levem para produzir seus respectivos Planos, os fabricantes, importadores e comerciantes de

eletroeletrônicos terão que elaborar seus PGRSs, pois os mesmos farão parte dos processos de obtenção das licenças ambientais prévia e de instalação, sem as quais a construção ou modificação dos empreendimentos não poderá ser iniciada. A elaboração, a curto prazo, dos PGRSs, assim como sua implementação, também afetarão as empresas existentes, uma vez que serão requisitos dos órgãos ambientais quando da renovação das licenças de operação.

Para pneus, pilhas e baterias, embalagens de agrotóxicos e óleo lubrificante, já existem Resoluções CONAMA e PGRSs; a maioria, contudo, apresenta resultados insatisfatórios em relação à logística reversa. Resíduos de pneus e de alguns tipos de pilhas e baterias, por exemplo, ainda são incorretamente destinados depois de décadas de existência da legislação, como se abordará adiante, neste estudo. O histórico desses casos indica que o estabelecimento de requisitos que conduzam a um modelo adequado de PGRS poderá significar um ganho de muitos anos no ajuste do seu processo de implantação, minimizando o tempo para que este alcance operacionalidade e, conseqüentemente, acelerando o atingimento da adequada disposição dos resíduos.

#### **1.4 Condicionantes**

MILANEZ e BÜHRS (2009) indicam a Responsabilidade Pós-Consumo como uma das principais diretrizes da PNRS, pois torna os fabricantes responsáveis pelos impactos ambientais dos produtos nos diversos estágios de seu ciclo de vida. O foco nos fabricantes é devido ao fato de serem eles:

- os que decidem sobre as características dos produtos – forma, composição, matéria-prima, etc;
- os que têm maior grau de influência sobre os demais elementos da cadeia produtiva, isto é, fornecedores de matéria-prima, atacadistas, varejistas e consumidores;

Os autores citados acrescentam que a Responsabilidade Pós-Consumo:

- deve induzir fabricantes a redesenhar seus produtos de forma a minimizar ou evitar os impactos ambientais;
- pressupõe a negociação com as partes interessadas (comerciantes, consumidores, importadores e outros);
- deve ser implantada por meio de instrumentos econômicos ou acordos voluntários, aplicados a poucas companhias, que estejam em situações econômicas similares, pois se espera que os custos para cumprir esses acordos sejam semelhantes para todas as empresas.

Uma vez que as indústrias de informática estão localizadas em vários estados do Brasil, e o consumo dos seus produtos (e geração de resíduos) se dá em todo o território nacional, torna-se desejável a padronização dos requisitos dos Termos de Referência dos órgãos ambientais federal, estaduais e municipais.

Analisando a resolução CONAMA sobre pilhas e baterias, MILANEZ e BÜHRS (2009), apontam a abrangência desta resolução (diversidade de produtos sob a mesma lei) como um fator negativo, ou seja, deve-se focar numa determinada categoria de produtos, de mesma cadeia logística direta e reversa. Também destacam a desvantagem de não existirem dados públicos sobre a participação de cada tipo de bateria no mercado. Ainda sobre pilhas e baterias, FURTADO (2004) ressalta que “os dados corretos de produção não foram acessados e os disponíveis são desuniformes”, e também ressalta “as referências numéricas de coleta, fornecidas por representantes da indústria e consideradas parciais e incertas”. O relatório do PNUMA (2009) aponta que “não estão disponíveis dados sobre vendas de eletroeletrônicos no Brasil”. Como não é possível gerenciar o que não se conhece, é fundamental a obtenção de dados de produção e de geração de resíduos.

Adicionalmente, MILANEZ e BÜHRS (2009) argumentam que “o setor ambiental deve primeiro desenvolver sua capacidade de identificar e resolver problemas para então adotar iniciativas desenvolvidas em outros países”, e alternativamente sugerem que agências ambientais optem por “criar e implementar políticas e instrumentos mais coerentes com o contexto nacional”.

As condicionantes aqui estabelecidas emergiram da leitura sobre o tema.

## 1.5 Método

O trabalho envolveu levantamento bibliográfico, entrevista com quem tem experiência prática com o problema pesquisado e análise de exemplos que auxiliam a compreensão do tema. Esse conjunto caracteriza o método de pesquisa exploratória, que busca a familiaridade com um assunto ainda pouco conhecido, pouco explorado. O foco se deu sobre as condicionantes estabelecidas no **item 1.4**, tendo sido abordados os seguintes aspectos:

- uma vez que se optou pelos eletroeletrônicos, foi escolhido um setor produtivo, no caso do presente estudo: os equipamentos de informática e seus componentes;
- o passo acima conduziu o estudo a ser iniciado pela definição da nomenclatura dos produtos genericamente denominados “eletroeletrônicos”;
- em seguida, buscou-se a padronização dos requisitos legais;

- procurou-se fornecer elementos sobre o que seria uma base de dados como requisito do PGRS;
- utilizou-se a experiência nacional, através da pesquisa sobre os acertos e erros cometidos na implantação e operação dos PGRSs em curso (pneus, óleo lubrificante, pilhas e baterias e embalagens de agrotóxicos);
- foram fornecidos elementos sobre os setores de produção e de logística reversa, ou seja, sobre a realidade do mercado, como contribuição para a modelagem do PGRS.

Foi feita uma pesquisa junto ao Sindicato das Empresas Despoluidoras do Meio Ambiente e Gestoras de Resíduos do Estado do Rio de Janeiro - SINDIECO, buscando informações sobre as empresas que reciclam eletroeletrônicos no Brasil (realidade do mercado). Também foi feita uma pesquisa quantitativa, através da internet, sobre o tempo de uso dos equipamentos de informática até o descarte, e sobre a sua destinação. Esta pesquisa utilizou os recursos da página *Zoomerang*, onde foram colocadas as perguntas e respostas a serem selecionadas. Os resultados dessas duas últimas iniciativas estão no **Capítulo 6** e no **Capítulo 7** deste estudo.

## **1.6 Estruturação do estudo**

Após uma breve Revisão Bibliográfica, no Capítulo 2, o Capítulo 3 é dedicado à opção entre os dois resíduos não contemplados por resoluções do CONAMA, os eletroeletrônicos e as lâmpadas, onde os primeiros foram selecionados como tema. Feita essa escolha, buscou-se, ainda no Capítulo 3, conhecer quais produtos estão incluídos sob esta denominação e, portanto, sujeitos à elaboração de PGRS. Surpreendentemente, tanto a PNRS como nas leis estaduais e municipais não determinam o que são os eletroeletrônicos. Em vista disso, foram pesquisadas as definições disponíveis e privilegiados, dentre os eletroeletrônicos, os resíduos dos produtos de informática como objeto deste estudo, em atenção à premissa do gerenciamento e logística adequados a produtos similares, de um mesmo setor econômico.

O Capítulo 4 trata das leis para elaboração do PGRS, e dos aspectos em comum por elas requeridos. Essa uniformização dos requisitos buscou fornecer elementos para a uma estrutura que, uma vez atendida pelos responsáveis (fabricantes, importadores, comerciantes e outros), possa ser aplicada em todo o país, buscando a elaboração de um modelo único de PGRS, que permita ao responsável alcançar (e abreviar) a efetiva implementação.

O Capítulo 5 destaca a importância do modelo de PGRs, através de exemplos. Nele, é mostrada a experiência nacional no gerenciamento de alguns resíduos, através dos resultados dos PGRSs com logística reversa já implantados. Os requisitos legais, sua evolução, e os casos bem e mal sucedidos de implementação servirão de modelo, cujos aspectos positivos poderão ser selecionados pelos órgãos ambientais, que elaborarão os Termos de Referência, e pelos responsáveis pela confecção dos PGRSs.

O Capítulo 6 foi dedicado à identificação do maior número possível de atores envolvidos na produção ou ligados à cadeia reversa do segmento de informática. Este capítulo se propõe a ser uma contribuição para inserção desses atores nos PGRSs a serem elaborados, já que o Capítulo 5 evidencia a importância das forças atuantes no mercado.

O Capítulo 7 expõe a pesquisa sobre o tempo de uso e o destino dos produtos de informática descartados, fornecendo dados quantitativos sobre os resíduos eletroeletrônicos. Destaca a importância de serem coletados dados adequados sobre produção e sobre a coleta, transporte e destinação dos resíduos.

O Capítulo 8 contém a análise e compilação do que foi mostrado ao longo do estudo. As Conclusões estão no Capítulo 9 e as Referências no Capítulo 10.

## **2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 Histórico da Política Nacional de Resíduos Sólidos**

Para descrever o histórico até a assinatura da Lei N° 12.305, de 02 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, foram utilizados trechos do memorando EM N°58/MMA/2007, de 04 de julho de 2007. Através deste, a então Ministra do Meio Ambiente Marina Silva, encaminhou ao presidente da república o Projeto de Lei N° 1991/2007 dessa Política, numa versão mais abrangente que o texto sancionado em 2010.

Sua gênese encontra-se nas diretrizes para a preservação e conservação da natureza e nas bases do desenvolvimento sustentável, que foram estabelecidas na primeira Conferência Mundial sobre Ambiente Humano (Estocolmo, 1972) e na reunião de 1982 da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento. Esses conceitos seriam posteriormente consolidados na Conferência das Nações Unidas do Meio Ambiente e Desenvolvimento, conhecida como Rio 92.

No Brasil, as primeiras iniciativas legislativas para a definição de diretrizes voltadas aos resíduos sólidos surgiram no final da década de 1980. Desde então, foram elaborados diversos projetos de lei que se encontram apensados ao Projeto de Lei N° 203, de 1991 (que dispõe sobre acondicionamento, coleta, tratamento, transporte e destinação dos resíduos de serviços de saúde), pendente de apreciação.

Em 1998, foi constituído um Grupo de Trabalho, no âmbito do Conselho Nacional de Meio Ambiente, que elaborou a Proposição CONAMA N° 259, de 30 de junho de 1999, intitulada “Diretrizes Técnicas para a Gestão de Resíduos Sólidos”. Esta proposição foi aprovada pelo Plenário do CONAMA, mas não chegou a ser publicada, não entrando em vigor.

Em 2001, a Câmara dos Deputados criou e implementou a “Comissão Especial da Política Nacional de Resíduos” com o objetivo de apreciar as matérias contempladas nos projetos de lei apensados ao Projeto de Lei N° 203, de 1991, e formular uma proposta substitutiva global. Com o encerramento da legislatura, a Comissão foi extinta, sem que houvesse algum encaminhamento. Em 2005 foi instituída uma nova Comissão Especial com o propósito de discutir o assunto.

A I Conferencia Nacional de Meio Ambiente, realizada em 2003, e a II Conferência Nacional de Meio Ambiente, realizada em 2005, ambas em Brasília, demonstraram a necessidade do estabelecimento de diretrizes nacionais que amparassem a questão.

Ainda em 2003, o Grupo de Trabalho Interministerial de Saneamento Ambiental foi instituído pela Presidência da República, sendo responsável pela criação do Programa Resíduos Sólidos Urbanos, que integra quatro ministérios, além do Ministério do Meio Ambiente, que o coordena: o Ministério das Cidades, o Ministério da Saúde (por meio da Fundação Nacional de Saúde), o Ministério do Trabalho e Emprego, o Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome e o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (por meio do Banco Nacional de Desenvolvimento Social).

Durante o ano de 2004, o Ministério do Meio Ambiente organizou grupos de representantes de diversas de suas secretarias e grupos de discussões interministeriais. O CONAMA realizou em agosto desse mesmo ano o Seminário intitulado “Contribuições à Política Nacional de Resíduos Sólidos”, que teve como principal objetivo a busca de subsídios para a formulação de uma nova proposta de projeto de lei, pois o conteúdo da Proposição CONAMA N° 259 encontrava-se defasado.

Em 2005, foi criado um grupo interno na Secretaria de Qualidade Ambiental nos Assentamentos Humanos do Ministério do Meio Ambiente para consolidar e sistematizar as contribuições do Seminário CONAMA, os anteprojetos de lei existentes no Congresso Nacional e as contribuições dos diversos atores envolvidos na gestão de resíduos sólidos. Como resultado dessa consolidação foi elaborado o Projeto de Lei 1991/2007 da Política Nacional de Resíduos Sólidos, de cujo memorando de encaminhamento, de 04 de julho de 2007, foi extraído este histórico.

Também em 2007 foi sancionada a Lei N° 11.445, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis N°s 6.766 de 1979, 8.036 de 1990, 8.666 de 1993, 8.987 de 1995; revoga a Lei N° 6.528 de 1978; e dá outras providências.

No dia 07 de julho de 2010 o Senado aprovou o substitutivo da Câmara dos Deputados ao Projeto de Lei do Senado (PLS 354/89) e o encaminhou à sanção do presidente da república. O texto deste substitutivo difere do Projeto de Lei 1991/2007. A versão encaminhada pelo Senado foi assinada pelo presidente Luís Inácio da Silva no dia 02 de agosto de 2010, criando a Lei N° 12.305 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), ainda não regulamentada.

Cabe destacar a criação do arcabouço legal iniciado com a assinatura da Lei N° 11.079 de 2004, que instituiu normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada

no âmbito da administração pública, e continuado com a Lei Nº 11.107 de 2005, que dispôs sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos. Juntamente à já citada Lei nº 11.445, datada de 2007, mas cuja regulamentação se deu somente em 2010, essas leis permitem aos Municípios, que são os titulares dos serviços públicos de saneamento básico, delegar a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação desses serviços, isoladamente ou em consórcio.

## **2.2 O relatório do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA, 2009)**

Em julho de 2009 o PNUMA concluiu o relatório intitulado “*Recycling – From E-waste to Resources*”, sobre os resíduos eletroeletrônicos em onze países em desenvolvimento, dentre os quais o Brasil, e que foi apresentado na Indonésia em fevereiro de 2010. O relatório se refere aos refrigeradores, lavadoras, celulares, computadores, brinquedos e televisores, e resumos do seu texto são aqui destacados.

Segundo o relatório, a produção primária (mineração) desempenha o papel mais importante no fornecimento de metais para os equipamentos elétricos e eletrônicos, enquanto que os metais secundários (reciclagem) ainda estão disponíveis em quantidades limitadas. O impacto ambiental da mineração é significativo, especialmente para os metais especiais e preciosos, cujas concentrações nos minérios são baixas. Consideráveis quantidades de terra são utilizadas, efluentes e SO<sub>2</sub> são gerados, e tanto o consumo de energia quanto a geração de CO<sub>2</sub> são elevados.

Substâncias tóxicas ou perigosas são produzidas durante o processamento inadequado dos resíduos eletrônicos, como, por exemplo, o amálgama mercúrio-ouro e dioxinas decorrentes da incineração inapropriada.

Na União Européia, os eletroeletrônicos colocados no mercado em 2005 superaram 9,3 milhões de toneladas. Nos Estados Unidos, em 2006, mais de 34 milhões de televisores e monitores foram colocados no mercado, enquanto que mais de 24 milhões de computadores e 139 milhões de celulares, *paggers* e *smartphones* foram fabricados. A Índia tinha uma base instalada de cerca de 5 milhões de computadores, em 2006. Na China, aproximadamente 14 milhões de computadores foram vendidos em 2005, assim como mais de 48 milhões de TVs e quase 20 milhões de refrigeradores. Estima-se que 900 milhões de celulares foram vendidos no mundo em 2006 e que o crescimento dos resíduos eletroeletrônicos fica entre 8,3 e 9,1 milhões de toneladas por ano na União Européia e 40 milhões de toneladas por ano no mundo.

Não estão disponíveis dados sobre vendas de eletroeletrônicos no Brasil e, diante da dificuldade de obtenção, os autores do relatório abstiveram-se de completar as informações faltantes. Apesar disso, pode-se extrair dos dados sobre eletroeletrônicos do relatório as informações sobre computadores e impressoras apresentadas na **Tabela 2.1**, a seguir.

**Tabela 2.1 – Quantidades de computadores e impressoras, em toneladas métricas por ano**

Situação	Países	África do Sul	Peru	Colômbia	México	Brasil	Índia	China
	Ano	2007	2006	2006	2003		2007	2007
Colocados no mercado	Computador	32.000	7.000	13.600	63.700		140.800	419.100
	Impressora	6.800					12.000	
	Ano	2007	2006	2006	2006	2005	2007	2007
Base instalada	Computador	(99.200)	(70.000)	57.300	300.000	(483.800)	(425.000)	(1.324.800)
	Ano	2007	2006	2006	2006	2005	2007	2007
Resíduos	Computador	19.400	6.000	6.500	47.500	(96.800)	56.300	300.000
	Impressora	(4.300)	(1.200)	(1.300)	(9.500)	(17.200)	(4.700)	(60.000)

Obs.: Os valores entre parênteses foram estimados no relatório (PNUMA, 2009).

Base Instalada = Capacidade de Produção

O relatório do PNUMA prevê em 5 vezes o aumento do fluxo dos resíduos de computadores na Índia, até 2020, e que na África do Sul e na China este crescimento será de 2 a 4 vezes, no mesmo período.

A **Tabela 2.2**, extraída do relatório, mostra os processos informais na cadeia de reciclagem dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE) no Brasil.

**Tabela 2.2 – Processos informais da cadeia reversa de REEE no Brasil**

Coleta	Desmontagem manual	Queima a céu aberto para recuperar ou concentrar metal	Dessoldagem de PCI	Lixiviação do ouro de PCI	Descarte a céu aberto
X	X	X	SI	SI	X

X = o processo é parte da cadeia reversa      SI = sem informação disponível (PNUMA, 2009)

Já a **Tabela 2.3** apresenta os processos formais.

**Tabela 2.3 – Processos formais da cadeia reversa de REEE no Brasil**

Coleta empresa para empresa	X
Coleta cliente para empresa	SI
Desmontagem manual	X
Trituração da linha branca (sem degaseificação do CFC, HCFC)	X
Processamento pirometalúrgico em fundição local	SI
Processamento hidrometalúrgico em instalações locais	SI
Exportação de PCI	X
Exportação de TRC	O
Disposição em aterros	X
Disposição em aterros de resíduos perigosos	SI
Disposição em incineradores	SI

X = o processo é parte da cadeia reversa      PCI = placa de circuito impresso (PNUMA, 2009)

O = o processo inexistente no país      TRC = tubo de raios catódicos

SI = sem informação disponível.

O Brasil (junto com a África do Sul, Marrocos, Colômbia e México) é incluído no grupo de países com um setor formal de reciclagem estabelecido ou em desenvolvimento, enquanto que as atividades informais permanecem em pequena ou média escala. Esse grupo é classificado como tendo um significativo potencial de adaptar às suas próprias necessidades as tecnologias de pré-processamento ou de processamento final, seguindo uma troca de tecnologia e de conhecimento.

O relatório (PNUMA, 2009) conclui que as barreiras à transferência de tecnologias sustentáveis de reciclagem para o Brasil seriam:

- Legislação – falta de legislação a nível federal, sendo que a Lei N<sup>o</sup> 12.305 veio a suprir esta lacuna;
- Tecnologia e habilidades – a reciclagem de REEE existe por todo o país, especializada em materiais com alto valor agregado, como placas de circuito impresso, aço inoxidável, componentes que contenham cobre, etc. Consequentemente, a reciclagem em curso tem-se dado selecionando somente a parte mais nobre dos REEE, e não de modo sustentável;
- Negócio e financiamento – REEE parece não ser uma alta prioridade da Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica - ABINEE, que representa a maioria das empresas de tecnologia da informação e comunicação do país. Uma taxa adicional para a reciclagem de REEE soa muito impopular, visto que o sistema tributário brasileiro já sobrecarrega os produtores e consumidores com impostos.

Como desdobramentos do relatório do PNUMA, algumas ações tiveram curso no Brasil. A *infoDev* (2010), organização do Banco Mundial que dá suporte ao compartilhamento de informações e tecnologia, para reduzir a multiplicidade de esforços e investimentos, e o Ministério da Ciência e Tecnologia contratou consultoria, para atuar de 30 de agosto de 2010 a 15 de março de 2011, com o objetivo de desenvolver uma estratégia abrangente sobre REEE, recomendar políticas e prestar consultoria sobre ações que destinem os REEE através da cadeia de valor, desde o ponto de venda até o fim de vida, incluindo o manuseio de partes e substâncias não-recicláveis. O ministério do Meio Ambiente contratou o CEMPRE para fazer o levantamento das quantidades de REEE no país.

### **2.3 O relatório da *International Criminal Police Organization* sobre Crimes de Poluição (INTERPOL, 2009)**

Um Grupo de Trabalho da INTERPOL (2009) empreendeu um projeto para identificar e demonstrar as ligações entre o crime organizado e os crimes de poluição. O objetivo da pesquisa, datada de março de 2009, foi analisar detalhadamente a forma como o setor opera e a natureza e extensão da atividade criminosa. Isso incluiu olhar para o papel do crime organizado; como ele escapa e subverte os controles legislativos, quem está envolvido e quais as ligações que existem com outras atividades criminosas. Os pesquisadores também tentaram estabelecer os volumes de resíduos e produtos, qual a quantia de dinheiro movimentada no negócio e quais lucros potenciais e impactos ambientais podem ocorrer.

Os tópicos desse relatório de interesse para o presente estudo referem-se às quantidades de resíduos, e são apresentados a seguir.

Segundo o estudo, a indústria de eletrônicos é a de maior e mais rápido crescimento no mundo. Só os americanos compram mais de 200 milhões de computadores, mais de 200 milhões de televisores e mais de 150 milhões de celulares por ano, resultando que quase 7 milhões de toneladas de produtos eletrônicos de alta tecnologia se tornam obsoletos nos EUA anualmente. A vasta maioria do lixo eletrônico acaba em aterros, incineradores e mal equipadas instalações de reciclagem, nas nações em desenvolvimento. Em alguns casos, o lixo eletrônico é embarcado para regiões da Ásia, África e América Latina, onde é desmontado e vendido para fabricação de novos produtos ou simplesmente descartados como lixo comum.

Aproximadamente 2 milhões de toneladas REEE chegaram ao final da vida nos EUA, somente em 2005. Cerca de 80 a 85% dos resíduos foi destinada como rejeito, principalmente em aterros, mas também através de incineração. Aproximadamente 15 a 20% foram

reciclados. Cerca de 175 mil toneladas de produtos que contêm tubos de raios catódicos (TRC) - ou seja, as televisões e monitores de computador - foram recolhidas para reciclagem em 2005. Estimativas de um perito da indústria dão conta que a grande maioria dos TRC recolhidos (61% ou 107.500 toneladas) foi exportada para a remanufatura ou recondição. Dados da EPA indicam que a segunda maior fatia (14% ou 24.000 toneladas) era de vidro de TRC, vendido para processamento no exterior. Outros 12% foram enviados para a recuperação de plástico, metal e outros materiais, tanto nos Estados Unidos como no exterior. Em 2007, a EPA recebeu 23 notificações de negócios que pretendiam exportar os TRCs quebrados para reciclagem. As exportações embarcaram para sete recicladores estrangeiros situados no Canadá (2 instalações), Malásia (1 unidade), Brasil (1 unidade) e Coreia do Sul (3 instalações). A unidade no Brasil recebeu até 1.099.057 kg em 2007, através de porto localizado em São Paulo (provavelmente o de Santos), correspondendo a somente 1% dos TRCs exportados pelo EUA.

Já o Departamento da Califórnia para Controle de Substâncias Tóxicas estima que dos EUA foram exportados 1.633.000 kg de REEE para o Brasil em 2007, sendo que o país recebeu mais resíduos que a Coreia do Sul, China, México, Vietnã e Índia, tendo sido superado somente pela Malásia.

#### **2.4 Os Relatórios do Instituto de Defesa do Consumidor - IDEC**

A primeira das duas pesquisas do IDEC aqui expostas se deu em 2009, sob o título “Tecnologia que vira lixo”, e trata da reciclagem de eletrônicos, como TV, celular e computador. O IDEC pesquisou as empresas de tecnologia, por meio de um questionário formal sobre a reciclagem do que produzem e por meio de seus SACs (serviços de atendimento ao consumidor). De vinte empresas - sendo 14% operadoras de telefonia móvel, 33% de eletroeletrônicos e 53% de informática - apenas dez responderam ao questionamento do Instituto. As desclassificadas por não mandarem as respostas foram: Acer, Apple, BenQ, CCE, Lenovo, LG, Nokia, Panasonic, Semp Toshiba e Sony. Na pesquisa, as respostas foram agrupadas em dois blocos: política de descarte das empresas e informações ao consumidor. As piores avaliações ficaram para as empresas que adotam padrões diferentes nos países em que atuam, mas seguem exclusivamente as leis locais, sem preocupações maiores com o recolhimento e a reciclagem do que produzem. Já as melhores notas ficaram com as empresas que apresentaram, nas respostas ao questionário enviado pelo IDEC, evidências de que implantaram ampla política de gestão de resíduos, além de possuir diversos canais de fácil

acesso ao consumidor que desejar informações. Apenas cinco empresas, ou 50% das que responderam ao questionário, se encontram em patamar satisfatório em termos de responsabilidade na gestão de resíduos eletroeletrônicos. Os resultados são comentados a seguir, sendo suprimidos os das empresas de telefonia móvel, por não serem afetos ao tema deste estudo (informática).

A HP reutiliza materiais recolhidos na cadeia do setor, por exemplo, a fabricação de novos cartuchos com plásticos reutilizados. Porém, houve divergência na informação sobre o recolhimento de equipamentos de outras marcas: no questionário, a HP informa que recebe produtos de outras empresas, porém no SAC o discurso é de que são aceitos apenas os da própria marca.

Já as empresas participantes que demonstraram menor preocupação com o meio ambiente e com a informação prestada ao consumidor foram: Itautec, que recebeu a classificação “média”, e Phillips, Dell, Samsung e Positivo, que receberam a classificação “ruim”.

A Itautec criou área na planta industrial para o processamento de equipamentos obsoletos do parque interno que, depois de separados, são direcionados aos recicladores especializados. A empresa, no entanto, não oferece o mesmo tratamento para o mercado de varejo, em que as demandas são tratadas pontualmente, e os canais de comunicação só informam sobre o recolhimento quando questionados.

A Phillips possui projetos-piloto de reciclagem no Brasil, na Argentina e na Índia, mas os programas de destinação final são muito mais consistentes na Europa do que no Brasil, o que configura duplo padrão. As ações de descarte responsável ainda são incipientes e prevêm cobrança ao consumidor pelo recolhimento de produtos expirados que não sejam de sua fabricação.

A Dell terceiriza o processo de recolhimento e reciclagem para uma fundação. Apesar de recolher aparelhos fora de uso na própria residência do consumidor, a empresa não mantém postos de descarte. Em consulta ao SAC, a atendente informou que a empresa não possui programa de recebimento de aparelhos usados.

A Samsung não detalha se há processo sistemático de reciclagem e também não comprova a adoção do princípio de ciclo de vida mais limpo, que procura reinserir material reciclado na cadeia produtiva.

A Positivo apresenta diretrizes de "promoção de esforços para melhor desempenho ambiental, com foco na prevenção da poluição", porém não detalha as ações realizadas para

atingir esses objetivos. Além disso, não possui política consistente de gestão de resíduos, especialmente sobre o descarte responsável de equipamentos.

A segunda pesquisa do IDEC ocorreu em 2010 e foi intitulada “Informação descartada”. Foi realizada junto a 13 fabricantes de notebooks e constata que as empresas ainda não assumiram a responsabilidade de orientar o consumidor sobre como dar fim adequado ao seu lixo eletrônico. As marcas avaliadas foram: Apple, CCE, Dell, HP, Intelbras, Itautec, Lenovo, LG, Philco/Britânia, Positivo, Samsung, Semp Toshiba e Sony. O principal objetivo da pesquisa foi verificar se as empresas informam sua política ambiental e se orientam o consumidor sobre como fazer o descarte do aparelho fora de uso. Para tanto foram feitas ligações aos Serviços de Atendimento ao Consumidor (SACs) e visitas aos sites institucionais, além de enviado um questionário às empresas. O resultado foi bastante insatisfatório: em geral, os atendentes dos SACs mostraram-se despreparados e não souberam dar informações básicas; os sites também não cumprem a tarefa a contento, pois encontrar dados sobre a reutilização ou reciclagem dos produtos é tarefa difícil em boa parte deles, e impossível no caso de quatro marcas (Semp Toshiba, Samsung, Positivo e Philco/Britânia). Apenas 5 das 13 empresas responderam ao questionário do IDEC.

Os resultados da pesquisa sobre os SACs revelam que nenhum deles soube orientar adequadamente acerca dos procedimentos para efetuar o descarte dos aparelhos obsoletos. A CCE e a Positivo limitaram-se a dizer que os equipamentos devem ser encaminhados aos postos autorizados, sem explicar como; a LG, a Sony e a Apple repassaram a responsabilidade pela orientação às assistências técnicas ou aos postos autorizados, enquanto a Philco informou um número de telefone para o consumidor pedir autorização de postagem do eletrônico. Os atendentes da Intelbras e da Lenovo não souberam informar se o fabricante recolhia os equipamentos e as baterias usadas. Já os atendentes da HP e da Semp Toshiba disseram que as empresas não adotam a prática, mas os sites institucionais informam o contrário. O SAC da Dell também indicou erroneamente que o fabricante só recebe baterias, enquanto o site aponta que todos os produtos da empresa podem ser devolvidos.

Entre os que afirmam recolher as sucatas, apenas a Samsung recebe também as de outras marcas. Só a Philco/ Britânia e a LG disponibilizam lista com os endereços dos postos de coleta para encaminhar as baterias e os aparelhos velhos. A Lenovo indicou um número de telefone e a Itautec, um endereço de e-mail para que o consumidor fizesse a solicitação. A Sony disse que a lista deveria ser solicitada ao suporte técnico, enquanto CCE, Dell, Positivo, Samsung e Apple informaram que os endereços estavam disponíveis nos sites.

Outra dúvida que ficou sem resposta foi a destinação dos itens recolhidos. A Philco e a Sony disseram apenas que o material é reciclado, assim como a Positivo, que acrescentou que algumas baterias são reaproveitadas. No entanto, essas empresas não deram detalhes sobre o processo. O SAC da Apple também não soube responder, mas indicou que a informação estava disponível no site.

Em resumo, os SACs das empresas pesquisadas não se mostraram eficientes para informar ao consumidor como dar destino adequado ao lixo eletrônico que estas outrora colocaram no mercado. Esses procedimentos serão obrigatórios para cumprimento da PNRS e necessários para a consecução plena da política estabelecida e, evidentemente, os fabricantes são os que detêm maior poder de indução para o sucesso da nova lei.

Assim como os SACs, os *sites* das empresas também não deram conta de informar o consumidor sobre o descarte do lixo eletrônico. As páginas eletrônicas da Philco/Britânia, Positivo, Samsung e Semp Toshiba não apresentam informação sobre meio ambiente, sustentabilidade ou reciclagem. Os *sites* da LG e da CCE, por sua vez, não fornecem orientação ao consumidor sobre o descarte de seus produtos, e tampouco indicam os postos de coleta, como haviam informado os SACs. A Intelbras informa que há reciclagem de resíduos produzidos na empresa, mas não diz se recolhe os produtos por ela vendidos após o uso. Na página da Dell há informações sobre como devolver o eletrônico obsoleto, mas não inclui detalhes sobre qual o processamento que o produto sofre. Já no caso da Sony, a dificuldade consiste em encontrar as informações, pois elas se encontram na área destinada aos profissionais de imprensa e o *site* não tem um sistema de busca. As informações referem-se principalmente ao recolhimento de pilhas e baterias e não há informações sobre o descarte de outros aparelhos comercializados pela empresa.

No *site* da Apple, se o consumidor digitar "meio ambiente" na área de busca, entrará em uma página com informações sobre o impacto dos eletroeletrônicos da marca e sua reciclagem, mas os relatórios mais detalhados (entre os quais o destino do lixo eletrônico) estão todos em inglês, o que impossibilita sua compreensão por boa parte dos consumidores brasileiros. A Lenovo e a HP repetem o erro: há informações em português, mas os relatórios mais completos só estão disponíveis em língua estrangeira.

Já no *site* da Itautec as informações sobre reciclagem são completas e de fácil acesso. Além disso, o fabricante indica um endereço de *e-mail* para o consumidor enviar o número de série do aparelho e, então, receber instruções de como proceder para reciclar o computador.

Apesar de melhor que os SACs, as informações sobre as políticas ambientais e principalmente as indicações de como o consumidor deve proceder para devolver os produtos obsoletos precisam melhorar nos *sites* da maioria das empresas pesquisadas.

A fim de comparar as informações passadas pelos SACs e as disponíveis nos *sites* com o discurso adotado pelas empresas, o IDEC enviou questionamentos formais aos 13 fabricantes pesquisados. Além de investigar a coerência das informações, as questões serviriam também para obter mais detalhes sobre a política ambiental das companhias. No entanto, apenas HP, Itautec, Lenovo, Philco/Britânia e Semp Toshiba responderam. Entre as oito empresas que não enviaram resposta, Sony, LG e Apple são reincidentes, uma vez que não responderam também à pesquisa feita pelo IDEC em 2009. Já CCE, Dell, LG, Positivo e Samsung, que participaram da pesquisa anterior, não responderam desta vez.

As respostas da Itautec e da HP indicam que as empresas possuem políticas estruturadas de recolhimento e recuperação de resíduos sólidos. A Semp Toshiba não pretende adotar medidas mais efetivas para o tratamento adequado do lixo eletrônico enquanto não for obrigada a isso. A empresa nunca fez campanhas educativas sobre o descarte adequado de eletroeletrônicos e informou que a "ampla divulgação" de sua política de logística reversa está condicionada à sanção da PNRS.

Ao serem confrontadas as respostas dos questionários com as informações passadas pelos SACs e as disponíveis nos *sites*, nota-se que as cinco empresas que responderam ao questionário disseram ter mecanismos de coleta de equipamentos e baterias obsoletos, embora os SACs da HP, Lenovo e Semp Toshiba informem o contrário. A Semp Toshiba e a Philco/Britânia não dão informações sobre o recolhimento nem por meio do SAC nem do site.

Para evitar essas discrepâncias e, principalmente, impedir que *notebooks* e baterias obsoletos acabem no lixão mais próximo, é fundamental que os SACs e os demais meios de comunicação com o consumidor estejam mais bem informados a respeito das políticas ambientais das empresas. Ao considerar as informações nos três canais avaliados, apenas a Itautec, entre as 13 empresas, obteve resultado bom. As outras foram regulares ou ruins, conforme a avaliação mostrada no **Quadro 2.1**, a seguir.

Avaliação das empresas										
Empresa	SAC					Site			Questionário	Avaliação final (pontos/nota)**
	Sabe orientar sobre o descarte adequado?	Recolhe aparelhos e baterias obsoletos?	Recolhe equipamentos de outras marcas?	Disponibiliza lista dos postos de coleta?	Indica destino do material recolhido?	Informa qual a política ambiental da empresa?	Orienta como descartar o produto?	Informa qual o processo de reciclagem?	Respondeu ao questionário do Idec? As respostas foram claras e objetivas?*	
Apple	☹️	😊	☹️	☹️	☹️	😊	☹️	☹️	☹️☹️	3,5/ <i>regular</i>
CCE	☹️	😊	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️☹️	2,5/ <i>ruim</i>
Dell	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️	😊	☹️	☹️☹️	2,0/ <i>ruim</i>
HP	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️	😊	😊	😊😊	4,5/ <i>regular</i>
Intelbras	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️☹️	0,5/ <i>ruim</i>
Itautec	☹️	😊	☹️	☹️	☹️	😊	😊	😊	😊😊	6,5/ <i>bom</i>
Lenovo	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️	😊	😊	☹️	😊☹️	4,0/ <i>regular</i>
LG	☹️	😊	☹️	😊	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️☹️	3,5/ <i>regular</i>
Philco/Brítania	☹️	😊	☹️	😊	☹️	☹️	☹️	☹️	😊☹️	4,0/ <i>regular</i>
Positivo	☹️	😊	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️☹️	2,5/ <i>ruim</i>
Samsung	☹️	😊	😊	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️☹️	2,5/ <i>ruim</i>
Semp Toshiba	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️	😊☹️	1,0/ <i>ruim</i>
Sony	☹️	😊	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️	😊	☹️☹️	4,5/ <i>regular</i>

😊 significa sim; ☹️ indica as empresas que remeteram a outro canal onde a informação pode ser encontrada ou deu resposta incompleta; ☹️ quer dizer não ou não soube responder

\*Atribuímos dois pontos ao quesito "questionário", por ser um questionamento formal à empresa. Um ponto refere-se ao envio da resposta e o outro à sua "qualidade", ou seja, se ela foi clara e objetiva

\*\* Cada ☹️ = 0; ☹️ = 0,5 e 😊 = 1

De 0 a 2,5 = *ruim*; de 2,6 a 5 = *regular*; de 5,1 a 8 = *bom*; e de 8,1 a 10 = *ótimo* (pontuação que não foi alcançada por nenhuma empresa)

Quadro 2.1 – Avaliação sobre os fabricantes de *notebooks* (IDEC, 2010).

## 2.5 Descarte de eletroeletrônicos no mundo

O Grupo de Trabalho (GT) do CONAMA sobre Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos reúne especialistas sobre este tema, tanto do governo, como das empresas e das sociedades civis. Para falar sobre o gerenciamento desses resíduos no mundo, o GT escolheu a apresentação de BALLAM (2010), intitulada “Cenário para Tratamento de Resíduos Eletroeletrônicos – Europa – Japão – Estados Unidos”. Por sua abrangência e apresentação sintética, esta foi escolhida para ilustrar o presente item, sendo seus principais tópicos expostos a seguir.

Nos Estados Unidos, alguns dos modelos de políticas de recolhimento são:

- Taxa de Reciclagem de Resíduos Eletrônico – paga pelo consumidor e avaliada/calculada na venda dos produtos eletrônicos. Aplicada na Califórnia;
- Taxa de Registro Anual do Fabricante – pode ser significativamente reduzida se o fabricante estabelecer um programa aprovado de devolução do produto. Aplicada na Virgínia Ocidental e Nova York;
- Fabricantes devem financiar um Programa de Coleta e Reciclagem dos produtos sobre os quais tenha participação, podendo o programa ser coletivo ou individual. Aplicado em Nova Jersey e nos estados de Washington e Oregon;
- O fabricante paga Taxa de Registro – baseada nas suas vendas anuais para uso doméstico e destinada à coleta e reciclagem de dispositivos eletrônicos cobertos. Aplicada em Minnesota;
- Os fabricantes devem desenvolver e implementar seus próprios programas de reciclagem, para seus produtos. Aplicado no Texas e na Carolina do Norte;
- Os fabricantes pagam pelo transporte e reciclagem dos produtos de sua marca coletados por outros, mais uma participação por produtos órfãos. Aplicado no Maine e em Connecticut.

No Japão, existe a *Japan's Home Appliance Recycling Law*, de abril de 2001, que abrange televisores, geladeiras, máquinas de lavar, condicionadores de ar e secadoras de roupa. Os consumidores pagam uma taxa de reciclagem para descarte de eletrodomésticos, incluindo o recolhimento e o transporte. Os usuários entram em contato, através de um *call center*, solicitando a retirada do seu resíduo eletrônico. O Governo (correios) ou o varejo recolhem os aparelhos descartados e passam aos fabricantes, que os reciclam. Como a planta de reciclagem pertence ao fabricante, há um estímulo para que este invista na melhoria do projeto do seu produto.

Na Europa, vigora a *Directive on Waste Electrical and Electronic Equipment (the WEEE Directive)*, aplicável a todos os produtos elétricos e eletrônicos, inclusive lâmpadas. Exige que os fabricantes desses produtos organizem e financiem o recolhimento e reciclagem dos REEE. A responsabilidade do produtor começa nos pontos de recolhimento municipais, onde os consumidores devem deixar seus aparelhos usados. Para os equipamentos elétricos e eletrônicos adquiridos por empresas, o financiamento da gestão dos resíduos deve ser acordado entre o produtor e o utilizador, no momento da compra. É obrigação da indústria: reduzir o volume de resíduos; financiar o recolhimento dos produtos da sua marca, individual ou coletivamente (com outras empresas); informar como dispor o resíduo; identificar os componentes e materiais do produto; informar sobre peso, taxa de recolhimento, reciclagem, reuso ou valorização e exportação do resíduo. Dentre outras, é responsabilidade compartilhada das indústrias o pagamento da gestão dos produtos órfãos.

As principais diferenças do modelo europeu para o japonês são: não há pagamento de taxa no momento da disposição final (os fabricantes incluem este valor no preço de venda do produto); não há obrigação dos fabricantes operarem instalações próprias de reciclagem; as obrigações de cada fabricante são definidas de acordo com sua participação no mercado; há requisitos para o fabricante se organizar, financiar, coletar e tratar os REEE.

À apresentação de BALLAM (2010), acrescenta-se que no dia 1º de julho de 2006 entrou em vigor a Diretiva Européia de RoHS (*Restriction of Certain Hazardous Substances*, Restrição de Certas Substâncias Perigosas), que proíbe que certas substâncias perigosas, tais como cádmio (Cd), mercúrio (Hg), cromo hexavalente (Cr(VI)), bifenilos polibromados (PBBs), éteres difenil-polibromados (PBDEs) e chumbo (Pb), sejam usadas em processos de fabricação.

### 3 A OPÇÃO PELOS ELETROELETRÔNICOS E SUA DEFINIÇÃO

Para a opção pelos eletroeletrônicos como objeto deste estudo, em detrimento das lâmpadas, foi pesquisada a legislação estadual e municipal sobre os resíduos desses dois produtos, sendo estas utilizadas para confecção da **Tabela 3.1**, a seguir. Nela se pode constatar que apenas cinco leis citam diretamente os eletroeletrônicos, todas publicadas há menos de dois anos e restritas a somente quatro estados brasileiros. Já para lâmpadas fluorescentes, as leis são em maior número e abrangência geográfica, além de algumas datarem de mais de dez anos. Concluiu-se, então, pela maior utilidade em apresentar contribuições para o setor de eletroeletrônicos, visto que os potenciais beneficiários (órgãos ambientais, fabricantes, importadores, comerciantes e outros) possuem menor quantidade de requisitos legais e tiveram menos tempo para assimilá-los. Corroborando esse ponto de vista, a reportagem na página de notícias da ABINEE (2010) diz que “o caso dos eletroeletrônicos é o que mais carece de regulamentação”.

**Tabela 3.1 – Legislação dos Estados e Municípios para resíduos de lâmpadas e eletroeletrônicos**

Lâmpadas fluorescentes			Eletroeletrônicos		
Lei Estadual	Número	Data	Lei Estadual	Número	Data
São Paulo	301	01/6/1997	São Paulo	13.576	06/7/2009
São Paulo	10.888	20/9/2001	Mato Grosso	8.876	16/5/2008
Rio de Janeiro	5.131	14/11/2007	Paraná	15.851	10/6/2008
Rio Grande Sul	11.019 <sup>1</sup>	23/7/1997 <sup>2</sup>	<b>Lei Municipal</b>		
Distrito Federal	4.154 <sup>1</sup>	11/6/2008	Curitiba	13.509 <sup>3</sup>	08/6/2010
Mato Grosso	3.185	21/2/2006	Rio de Janeiro	4.969	03/12/2008
Santa Catarina	11.347	11/1/2000			
Espírito Santo	6.834	24/10/2001			
<b>Lei Municipal</b>					
Curitiba	13.509 <sup>3</sup>	08/6/2010			
São Paulo	14.898	03/2/2009			
São Paulo	12.653	06/5/1998			
Nova Friburgo - RJ	3.172	08/1/2002			
Barueri - SP	1.417	01/3/2004			
Nova Prata - RS	4.776	14/3/2002			

<sup>1</sup> inclui resíduos com metais pesados, por isso foi considerada para alguns eletroeletrônicos.

<sup>2</sup> Alterada pela lei 13.401, de 30/3/2010.

<sup>3</sup> inclui tanto lâmpadas como eletroeletrônicos.

Quanto à definição do que são os eletroeletrônicos, foi feito um levantamento sobre a nomenclatura utilizada pela legislação, pelos órgãos governamentais e pelas associações empresariais do setor. Foi constatado que as leis que regulam o tema utilizam as denominações “lixo eletrônico”, “lixo tecnológico” e outras, sem informar que resíduos estão abrigados sob esta terminologia. Ou seja, paradoxalmente, as leis buscam regular o

gerenciamento dos resíduos, sem estabelecer claramente de quais produtos eles são. Já os órgãos públicos e privados, têm cada um o seu entendimento sobre o que são os eletroeletrônicos. Evidenciou-se, então, que um aspecto aparentemente menos relevante - **a pesquisa sobre a nomenclatura utilizada – é da maior importância para o presente estudo**, visto que o conhecimento sobre as quantidades envolvidas, base para o gerenciamento dos seus resíduos, só pode ser feito sabendo-se quais produtos compõem uma determinada categoria, no caso a de eletroeletrônicos. Os resultados das pesquisas encontram-se a seguir.

### 3.1 A Nomenclatura da Legislação

A citação ou não a eletroeletrônicos e a nomenclatura contida nas leis existentes estão expostas nas **Tabelas 3.2 e 3.3**, a seguir.

**Tabela 3.2 – Leis que estabelecem as Políticas Estaduais de Resíduos Sólidos**

Estado	Lei	Data	Requer PGRS		Citação a eletroeletrônicos
			SIM	NÃO	
RS	9.921	27/7/1993	Art. 8 e 28		Não
PR	12.493	22/1/1999		X	Não
MS	2.080	13/1/2000		X	Não
CE	13.103	24/1/2001	Art. 6, 7 e 16; Cap. IV e VII		Não
PE	12.008	01/6/2001	Art.20		Art.20. Indústria de material elétrico, eletrônico e de comunicação.
GO	14.248	29/6/2002	Art.18, 60 e 74		Disquetes e CDs são resíduos especiais, que fabricantes e importadores devem gerenciar.
RJ	4.191	30/9/2003	Art.16 § 2º		Não
SC	13.557	17/11/2005	Art. 20		Não
SP	12.300	16/3/2006	Art. 4, 21 e 32		Art. 21 § 1º Item 16. Indústria de material elétrico, eletrônico e de comunicação.
ES	9.264	15/7/2009	Art.5, 30 e 35		Art. 25. Resíduos gerados nas tipologias/atividades de base tecnológica
MG	18.031	12/1/2009	Art. 22 e 23		Não

Obs.: É de se destacar que a Bahia ainda não tem uma lei que defina sua Política Estadual de Resíduos Sólidos, sendo um estado relevante tanto do ponto de vista da geração total de resíduos quanto por abrigar indústrias de produtos de informática, notadamente em Ilhéus.

Tabela 3.3 – Leis Estaduais e Municipais que incluem resíduos eletroeletrônicos

Est./Mun.	Lei	Data	Cita eletroeletrônicos e os define como
MT	8.876	16/5/2008	<u>Lixo tecnológico</u> = computadores, equipamentos de informática, pilhas, baterias, televisores e monitores, microondas, máquinas fotográficas, lâmpadas fluorescentes e eletroeletrônicos (não define o que são).
PR	15.851	10/6/2008	<u>Equipamentos de informática</u> (não define o que são).
SP	13.576	06/7/2009	<u>Lixo tecnológico</u> = aparelhos eletrodomésticos e os equipamentos e componentes eletroeletrônicos = <i>componentes e periféricos de computadores; monitores e televisores; pilhas e baterias; produtos magnetizados.</i>
Curitiba	13.509	08/6/2010	Resíduos especiais = pneumáticos; pilhas e baterias; lâmpadas; embalagens de tintas, solventes e óleos lubrificantes; equipamentos e componentes eletroeletrônicos (não define o que são).
Rio de Janeiro	4.969	03/12/2008	Pilhas, baterias, lâmpadas e <u>produtos eletroeletrônicos</u> (não define o que são).

Obs.: Cabe destacar a existência e projetos de lei em cinco estados e cinco projetos de lei somente no Município de São Paulo, na sua maioria denominando os resíduos como lixo tecnológico, ou lixo eletrônico, sendo que o projeto de lei de Minas Gerais cita equipamentos de informática e de telecomunicação.

### 3.2 A Terminologia das Associações Empresariais

A ABINEE subdivide os eletroeletrônicos em 8 segmentos: automação industrial; componentes elétricos e eletrônicos; equipamentos industriais; geração, transmissão e distribuição de energia elétrica; informática; material elétrico de instalação; telecomunicações; utilidades domésticas eletroeletrônicas. Sua página na internet apresenta estatísticas subdivididas em avaliação setorial, balança comercial, conjuntura econômica, desempenho setorial e sondagem conjuntural. Essas estatísticas são valiosas fontes de informação e seria o ideal que houvesse meio de correlacionar os 8 segmentos acima com a nomenclatura do Cadastro Nacional das Atividades Econômicas - CNAE. Cabe citar que na mesma página podem ser vistas as empresas associadas à ABINEE, cuja divisão por área de atuação acrescenta 5 categorias às 8 já mencionadas (comércio eletrônico; operadoras de telecomunicações; responsabilidade socioambiental; serviço de manufatura em eletrônica; e sistemas eletroeletrônicos prediais), tornando mais complexo o cruzamento de informações com as bases de dados montadas sobre o CNAE.

A Associação Nacional de Fabricantes de Produtos Eletroeletrônicos (Eletros) reúne os fabricantes de eletrodomésticos e eletroeletrônicos de consumo, congregando 26 empresas que representam marcas dos segmentos de linha branca, imagem e som e eletroportáteis, e produzem itens como geladeiras, *freezers*, fogões, lavadoras, aparelhos e sistemas de som, televisores, DVDs, liquidificadores, batedeiras e ferros de passar roupa, entre outros. Na página da associação constam dados da Pesquisa Nacional de Amostra por Domicílios (PNAD, do IBGE) sobre fogões, televisores, refrigeradores, rádios, máquinas de lavar e *freezers*, que não agregam valor aos dados do IBGE.

### 3.3 O que dizem a PNRS e o CONAMA

Uma vez que a PNRS apenas cita os “produtos eletroeletrônicos e seus componentes”, sem incluí-los no seu Artigo 3, de definições, inicia-se este Capítulo pelo entendimento do CONAMA sobre o que são eletroeletrônicos, pois este poderá ser o estabelecido na futura resolução sobre seus resíduos e provavelmente determinará a definição a ser adotada quando da regulamentação da PNRS.

Como o Grupo de Trabalho (GT) do CONAMA ainda não concluiu a elaboração da resolução sobre resíduos eletroeletrônicos, obteve-se da última das três reuniões, ocorrida em julho de 2010, as quatro propostas de minutas de resolução, elaboradas pelos setores dos governos, ABINEE e Eletros, transportes e recicladores. Todos os textos dessas propostas CONAMA definem equipamentos elétricos e eletrônicos como:

“equipamentos de uso doméstico, industrial, comercial e de serviços, cujo adequado funcionamento depende de correntes elétricas ou campos magnéticos, bem como os equipamentos para geração, transferência e medição dessas correntes e campos, pertencentes às categorias definidas no anexo I e concebidos para utilização com uma tensão nominal não superior a 1000V para corrente alternada e 1500V para corrente contínua”.

Essa definição foi extraída da diretiva europeia 2002/96/CE (Parlamento Europeu, 2003) sobre resíduos eletroeletrônicos, e nesta está o citado anexo I, que inclui dez categorias de produtos, apresentadas na **Tabela 3.4**, a seguir.

**Tabela 3.4 – As dez categorias de eletroeletrônicos da diretiva europeia 2002/96/CE.**

<b>Categoria</b>	<b>Produtos</b>
aparelhos domésticos grandes	geladeiras, <i>freezers</i> , máquinas de lavar, secadoras, microondas, fogões, aparelhos de ar condicionado, etc.;
aparelhos domésticos pequenos	aspiradores, torradeiras, facas elétricas, máquinas de costura, ferros de passar, diversos para cabelo e barba, relógios, cafeteiras, etc.;
<u>tecnologia da informação</u> e telecomunicação	<i>mainframes</i> e servidores, computadores pessoais (CPU, mouse, monitor e teclado inclusos), <i>laptops</i> , impressoras, etc. aparelhos de fax, telex, telefônicos (fixos e sem fio), celulares, etc.
equipamentos de consumo	televisores, rádios, câmeras de vídeo, instrumentos musicais, etc.
equipamentos de iluminação	luminárias e lâmpadas.
ferramentas eletr. e eletrônicas	furadeiras, serras, ferro de soldar, pistolas de pintura, equipamentos para jardinagem ou para trabalhar metal, etc.
brinquedos e equipamentos de esporte e lazer	videogames, trens elétricos, computadores de pulso para mergulho, corrida, ciclismo e remo, etc.
aparelhos médicos	equipamentos de radioterapia, cardiologia, diálise, medicina nuclear, ventilação pulmonar, analisadores, etc.
instrumentos de monitoramento e controle	detectores de fumaça, reguladores de temperatura, termostatos, painéis de comando, etc.
<i>dispensers</i> automáticos	de bebidas quentes, garrafas ou latas, produtos sólidos, dinheiro, etc.

Pode-se notar que são produtos variados e fabricados por diferentes setores produtivos. Celulares e geladeiras, por exemplo, por motivos de tamanho, peso, armazenamento, transporte, facilidade de desmonte e reciclagem, entre outros fatores, mesmo que venham a ser abrigados sob a mesma lei (sugere-se que não o sejam, como poderá ser visto adiante), conduzirão a modelos de PGRS específicos, por influência, entre outros, dos produtores, importadores, das empresas de logística e dos recicladores de cada segmento econômico.

Alerta-se para o fato de que existe uma proposta de revisão da diretiva europeia 2001/96/CE, datada de 03 de dezembro de 2008, e um dos seus motivadores foi a “falta de clareza no que respeita aos produtos abrangidos pela atual Diretiva REEE e à sua categorização, verificando-se que os Estados-Membros e as partes interessadas interpretam diferentemente as disposições em vigor”. Deve-se evitar este erro no Brasil.

### **3.4 O que dizem o IBGE / CNAE e a NCM**

O Cadastro Nacional das Atividades Econômicas – CNAE – é o instrumento utilizado pelos diversos órgãos da administração tributária do país, servindo, dentre outros, ao Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica - CNPJ. Foi criado em 1994, revisado em 2006 e é gerenciado pelo IBGE. Nele se apresenta a seção C – Indústria de Transformação, sob a qual está a divisão 26 – Fabricação de Equipamentos de Informática, Produtos Eletrônicos e Ópticos, e a divisão 27 – Fabricação de Máquinas, Aparelhos e Materiais Elétricos. Sob a divisão 27 está a fabricação de eletrodomésticos, pilhas e baterias, lâmpadas e outros. O foco do nosso estudo recai sob os produtos das divisões 26 e 27, das quais alguns itens são apresentados a seguir:

261 – fabricação de componentes eletrônicos;

2610-8 – microprocessadores, placas de circuito impresso, tubos catódicos e tubos de imagem, placas de som e vídeo, LEDs e LCDs, etc.;

262 – fabricação de equipamentos de informática e periféricos;

2621-3 – de computadores (*desktops, laptops, servidores*);

2622-1 – de periféricos (impressoras, monitores, teclados);

272 – fabricação de pilhas, baterias e acumuladores.

A Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM) foi criada em 1995 e aprovada pelo Decreto 2.376, de 13 de novembro de 1997. Na página do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior está a tabela de correspondência entre a NCM, na versão atualizada de 01 de janeiro de 2007, com a CNAE.

### 3.5 Comentários

Dados primários com informações sobre as empresas, segmentos econômicos e produção, população e domicílios, importações e exportações estão montados sobre a nomenclatura e divisão de setores das codificações CNAE e NCM. Organizações do setor empresarial, como a Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro - FIRJAN, por exemplo, também utilizam o CNAE no seu cadastro de empresas. Ou seja, as informações sobre produção e consumo de equipamentos de informática podem ser acessadas segundo essa terminologia. O conhecimento de dados sobre a produção, consumo e geração de produtos (ou conjunto de produtos) e seus resíduos é fundamental para a estruturação da coleta de informações, do próprio PGRS e da operacionalização e monitoramento deste. As legislações federal, estaduais e municipais não definem o que são os eletroeletrônicos, abrigando produtos diversos sob a mesma lei, em desacordo com necessário para o gerenciamento. Sugere-se a uniformização das definições, utilizando a terminologia da Nomenclatura Comum do Mercosul - NCM. Reforçando esta sugestão, cita-se como exemplo que a resolução CONAMA 401/2008 define o que são pilhas e baterias associando-as a capítulos da NCM.

## 4 A LEGISLAÇÃO

As leis que estabelecem as respectivas políticas estaduais ou municipais de resíduos sólidos estão em vigor e são anteriores à Lei N° 12.305, que instituiu a política nacional, sendo, portanto, necessário o respeito às mesmas. Conforme abordado na introdução deste estudo, uma vez que os produtores, importadores e outros atores envolvidos com os produtos de informática têm atuação em todo o país, seus PGRSs devem ser aplicáveis a nível nacional.

Com esse propósito, neste capítulo foram inicialmente levantadas e comparadas as estruturas de PGRS exigidas por cada uma das leis que definem as políticas estaduais e municipais de resíduos sólidos. Em seguida, o resumo dos aspectos comuns dessas políticas foi confrontado com os requisitos da PNRS, compondo uma estrutura de PGRS que atenda tanto as exigências das políticas estaduais quanto a política nacional.

Acrescentou-se a essa comparação uma coluna com o que determinava o projeto de lei que deu origem à PNRS. Esse acréscimo visou identificar possíveis demandas, que fossem importantes para a estrutura do PGRS e que eventualmente houvessem sido suprimidas, durante o processo parlamentar que culminou na votação da Lei N° 12.305 no Congresso Nacional. Foi constatado que os itens do projeto de lei em muito se assemelham aos das políticas estaduais, sem a necessidade de acréscimos na solicitação de conteúdo do PGRS.

### 4.1 O conteúdo mínimo do PGRS requerido pelos Programas Estaduais e Municipais de Resíduos Sólidos

Com o propósito de identificar os aspectos harmônicos entre as leis, os requisitos mínimos dos Programas Estaduais e Municipais de Resíduos Sólidos foram sumarizados na **Tabela 4.1**, a seguir, e mantidos os números (romanos) dos seus itens. A coluna da direita apresenta um Resumo envoltório dessa legislação, na qual foram selecionados os requisitos mais frequentes e melhor definidos, no entender do autor.

**Tabela 4.1 – Resumo dos conteúdos mínimos do PGRS contido nas Políticas Estaduais e nas Políticas Municipais do Rio de Janeiro e Curitiba**

Obs.: Não estabelecem conteúdo mínimo do PGRS as Políticas Estaduais de: SP 2006, RJ 2003, GO 2002, CE 2001, RS 1998.

ES 2009	MG 2009	SC 2005	PE 2001	Município Rio 2008	Curitiba 2010	Resumo
Entidades geradoras e administradoras/gerenciadoras de resíduos	Fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, prestadores serviços	Responsáveis pela geração de resíduos; o setor industrial; demais fontes geradoras	Setor industrial (eletroeletrônicos incluídos); demais fontes geradoras de resíduos	Geradores	Os fabricantes nacionais e importadores dos produtos	Aplicável a fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, prestadores de serviços.
I - a visão global das ações relacionadas aos resíduos sólidos de forma a estabelecer o cenário atual e futuro no âmbito de sua competência				I - a visão global das ações relacionadas aos resíduos sólidos de forma a estabelecer o cenário atual e futuro no âmbito de sua competência	I - Identificação e informações dos fabricantes e importadores e dos respectivos produtos II - descrição do empreendimento	I - descrição do empreendimento e a visão global das ações relacionadas aos resíduos sólidos de forma a estabelecer o cenário atual e futuro no âmbito de sua competência
II - o diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados	I - informações sobre a origem, caracterização e volume de resíduos gerados, bem como os prazos para sua destinação	I - diagnóstico da situação atual do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos	diagnóstico da situação atual do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos	II - o diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados	III - diagnóstico dos resíduos gerados ou administrados, contemplando sua categorização	II - diagnóstico da situação atual do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos
III - os objetivos e metas que deverão ser observados nas ações definidas para os resíduos sólidos		II - a origem, caracterização e volume de resíduos sólidos gerados		III - os objetivos e metas que deverão ser observados nas ações definidas para os resíduos sólidos	IV - objetivos e metas que deverão ser observados nas ações definidas para os resíduos	III - os objetivos e metas que deverão ser observados nas ações definidas para os resíduos sólidos

<b>ES 2009</b>	<b>MG 2009</b>	<b>SC 2005</b>	<b>PE 2001</b>	<b>Município Rio 2008</b>	<b>Curitiba 2010</b>	<b>Resumo</b>
<p>IV - o Plano Operacional contemplando os procedimentos, especificações, condicionantes, parâmetros e limites que serão adotados na segregação, acondicionamento, coleta, triagem, armazenamento, transbordo, transporte, reciclagem, reutilização, recuperação, tratamento de resíduos sólidos e disposição final adequada dos rejeitos, com a indicação dos locais onde essas atividades poderão ser implementadas, em conformidade com o licenciamento ambiental.</p>	<p>II - procedimentos a serem adotados na segregação, na coleta, classificação, acondicionamento, armazenamento, transporte, no tratamento e na destinação final licenciada, conforme a classificação dos resíduos sólidos, indicando os locais e as condições em que essas atividades serão executadas</p>	<p>III - os procedimentos a serem adotados na segregação, coleta, classificação, acondicionamento, armazenamento, transporte, reciclagem, reutilização, tratamento e disposição final, conforme sua classificação, indicando os locais onde essas atividades serão implementadas</p>	<p>procedimentos ou instruções a serem adotados na segregação, coleta, classificação, acondicionamento, armazenamento, transporte, transbordo, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final, conforme sua classificação, indicando os locais onde as atividades serão implementadas</p>	<p>IV - os procedimentos operacionais, especificações, condicionantes, parâmetros e limites que serão adotados na segregação, acondicionamento, coleta, triagem, armazenamento, transbordo, transporte, tratamento de resíduos sólidos e disposição final adequada dos rejeitos, com a indicação dos locais onde essas atividades poderão ser implementadas, em conformidade com o licenciamento ambiental e com o estabelecido no plano de gestão integrada de resíduos sólidos.</p>	<p>V - procedimentos operacionais de segregação, acondicionamento, coleta em todo o território do Município (incluindo roteiros e frequência), triagem, armazenamento, transbordo, transporte, tratamento de resíduos e disposição final adequada dos mesmos;</p>	<p>IV- procedimentos a serem adotados na segregação, coleta, classificação, acondicionamento, armazenamento, transporte, transbordo, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final, conforme sua classificação, indicando os locais onde as atividades serão implementadas, conforme o Plano Municipal e o Licenciamento Ambiental</p>

<b>ES 2009</b>	<b>MG 2009</b>	<b>SC 2005</b>	<b>PE 2001</b>	<b>Município Rio 2008</b>	<b>Curitiba 2010</b>	<b>Resumo</b>
V - a metodologia e as modalidades de manuseio e tratamento que correspondem às particularidades dos resíduos sólidos e dos materiais que constituem e a forma de disposição final ambientalmente adequada dos respectivos rejeitos	V - modalidades de manuseio que correspondam às particularidades dos resíduos sólidos e dos materiais que os constituem, inclusive no que se refere aos resíduos provenientes dos serviços de saúde, com vistas à prot. da saúde pública e do meio ambiente			V - a metodologia e as modalidades de manuseio e tratamento que correspondam às particularidades dos resíduos sólidos e dos materiais que os constituem e a forma de disposição final ambientalmente adequada dos respectivos rejeitos	VI - previsão das modalidades de manejo e tratamento que correspondam às particularidades dos resíduos e dos materiais que os constituem e a previsão da forma de disposição final ambientalmente adequada dos mesmos	V - modalidades de manuseio e tratamento que correspondam às particularidades dos resíduos e dos materiais que os constituem e a forma de disposição final ambientalmente adequada dos mesmos
VI - as considerações sobre a compatibilidade dos resíduos sólidos gerados				VI - as considerações sobre a compatibilidade dos resíduos sólidos gerados	VII - considerações sobre a compatibilidade dos resíduos gerados	VI - considerações sobre a compatibilidade dos resíduos sólidos gerados
VII – o estabelecimento de indicadores de desempenho operacional e ambiental.	VII - indicadores de desempenho operacional e ambiental			VII - estabelecimento de indicadores de desempenho operacional e ambiental	VIII - estabelecimento de indicadores de desempenho operacional e ambiental	VII – estabelecimento de indicadores de desempenho operacional e ambiental

<b>ES 2009</b>	<b>MG 2009</b>	<b>SC 2005</b>	<b>PE 2001</b>	<b>Município Rio 2008</b>	<b>Curitiba 2010</b>	<b>Resumo</b>
XVI - as ações de Educação Ambiental e Social contemplando as formas de participação da população do entorno	VIII - formas de participação da sociedade no processo de implementação, fiscalização e controle social do Plano	VI - ações voltadas à educação ambiental que estimulem: a) o gerador a eliminar desperdícios e a realizar a triagem e a seleção dos resíduos sólidos urbanos; b) o consumidor a adotar práticas ambientalmente saudáveis de consumo; c) o gerador e o consumidor a reciclarem seus resíduos sólidos; d) a sociedade a se responsabilizar quanto ao consumo e à disposição dos resíduos sólidos; e e) o setor educacional incluir nos planos escolares programas educativos de minimização dos resíduos sólidos.	ações voltadas à educação ambiental que estimulem: o gerador, a eliminar desperdícios e a realizar a triagem e a coleta seletiva de resíduos; o consumidor, a adotar práticas ambientalmente saudáveis de consumo; o gerador e o consumidor, a aproveitarem o resíduo gerado; e a sociedade, a se responsabilizar pelo consumo de produtos e a disposição adequada de resíduos.		Art. 6º campanhas permanentes esclarecendo aos consumidores sobre os riscos da disposição indevida para o meio ambiente, os benefícios e formas do seu correto recolhimento para posterior disposição adequada.	VIII - ações voltadas à educação ambiental que estimulem: o gerador, a eliminar desperdícios e a realizar a triagem e a seleção dos resíduos; o consumidor, a adotar práticas ambientalmente saudáveis de consumo; o gerador e o consumidor, a aproveitarem o resíduo gerado; e a sociedade, a se responsabilizar pelo consumo de produtos e a disposição adequada de resíduos.

<b>ES 2009</b>	<b>MG 2009</b>	<b>SC 2005</b>	<b>PE 2001</b>	<b>Município Rio 2008</b>	<b>Curitiba 2010</b>	<b>Resumo</b>
XVII - os programas e ações que poderão ser implementados para promover a inclusão de catadores de materiais recicláveis, por meio da geração de emprego e renda, no fluxo dos resíduos sólidos, quando aplicáveis.	IX - as ações ou os instrumentos que poderão ser utilizados para promover a inserção das organizações produtivas de catadores de materiais recicláveis e de outros operadores de resíduos sólidos na coleta, no beneficiamento e na comercialização.			XVII - os programas e ações que poderão ser implementadas para promover a inclusão de catadores de materiais recicláveis, por meio da geração de emprego e renda, no fluxo dos resíduos sólidos.		IX - os programas e ações que poderão ser implementados para promover a inclusão de catadores de materiais recicláveis, por meio da geração de emprego e renda, no fluxo dos resíduos sólidos, quando aplicáveis.
VIII - a descrição das formas de sua participação na logística reversa e de seu controle, no âmbito local				VIII - a descrição das formas de sua participação na logística reversa e de seu controle, no âmbito local	IX - descrição das formas de participação na logística reversa e no seu controle, no âmbito local	X - descrição das formas de participação na logística reversa e de seu controle, no âmbito local
IX - a definição da infraestrutura necessária para o estabelecimento de soluções consorciadas ou associadas, considerando os critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos para estas soluções e prevenção de riscos.		§ 1º O PGRS contemplará a alternativa de disposição final consorciada ou em centrais integradas de tratamento de resíduos acordo com diretrizes prioritárias estabelecidas pelos órgãos de meio ambiente e de saúde competentes.		IX - a definição da infra-estrutura necessária, para o estabelecimento de soluções consorciadas ou compartilhadas, considerando os critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos para estas soluções e a prevenção de risco	X - identificação de soluções consorciadas ou compartilhadas, considerando, nos critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos para estas soluções e as formas de prevenção de possíveis riscos ambientais	XI - a definição da infraestrutura necessária para o estabelecimento de soluções consorciadas ou associadas, considerando os critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos para estas soluções e prevenção de riscos.

<b>ES 2009</b>	<b>MG 2009</b>	<b>SC 2005</b>	<b>PE 2001</b>	<b>Município Rio 2008</b>	<b>Curitiba 2010</b>	<b>Resumo</b>
X - a definição das atribuições e responsabilidades técnicas de todos aqueles que participam da elaboração, implementação e operacionalização do Plano		IX - a designação do responsável técnico pelo Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e pela adoção das medidas de controle estabelecidas por esta Lei	VII - designação do responsável técnico pelo Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	X - a definição das atribuições e responsabilidades técnicas, de todos aqueles que participam da elaboração, implementação e operacionalização do Plano		XI - definição das atribuições e responsabilidades técnicas de todos aqueles que participam da elaboração, implementação e operacionalização do Plano
XI - a determinação de cronograma para o desenvolvimento de ações de capacitação técnica, necessárias à implementação do Plano		VIII - cronograma de implantação das medidas e ações propostas	VI - cronograma de implantação das medidas e ações propostas	XI - a determinação de cronograma para o desenvolvimento de ações de capacitação técnica, necessárias à implementação do Plano	XII - cronograma para o desenvolvimento de ações de capacitação técnica, necessárias à implementação do Plano de Gerenciamento	XI - determinação de cronograma para a implantação das medidas e ações propostas, inclusive de desenvolvimento de capacitação técnica, necessárias à implementação do Plano
XII - as ações preventivas e corretivas a serem praticadas no caso de situações de manuseio incorreto ou acidentes	III - as ações preventivas e corretivas a serem praticadas no caso de situações de manuseio incorreto ou acidentes	IV - as ações preventivas e corretivas a serem praticadas no caso de situações de manuseio incorreto ou acidentes	as ações preventivas e corretivas a serem praticadas no caso de situações de manuseio incorreto ou acidentes	XII - as ações preventivas e corretivas a serem praticadas no caso de situações de manuseio incorreto ou acidentes	XI - Planos de Emergência e de Contingência para a ocorrência de situações de manejo incorreto ou acidentes	XII - ações preventivas e corretivas a serem praticadas no caso de situações de manuseio incorreto ou acidentes (Planos de Emergência e Contingenciamento)
XIII - a definição dos instrumentos e meios para a recuperação de áreas degradadas em decorrência do gerenciamento inadequado dos resíduos sólidos.				XIII - a definição dos instrumentos e meios para a recuperação de áreas degradadas em seu processo de produção		XIII - a definição dos instrumentos e meios para a recuperação de áreas degradadas em decorrência do gerenciamento inadequado dos resíduos sólidos.

<b>ES 2009</b>	<b>MG 2009</b>	<b>SC 2005</b>	<b>PE 2001</b>	<b>Município Rio 2008</b>	<b>Curitiba 2010</b>	<b>Resumo</b>
XIV - os procedimentos e meios pelos quais divulgará aos consumidores sobre os cuidados que devem ser adotados no manuseio dos resíduos sólidos reversos de sua responsabilidade, incluindo os resíduos sólidos especiais ou diferenciados, quando houver		§ 2º O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos deverá contemplar procedimentos apropriados durante as operações de manuseio, coleta, acondicionamento, transporte, tratamento disposição final dos resíduos sólidos que apresentem risco à saúde pública ou ao meio ambiente devido à presença de agentes biológicos e substâncias químicas perigosas.		XIV - os procedimentos e meios pelos quais divulgará aos consumidores sobre os cuidados que devem ser adotados no manuseio dos resíduos sólidos reversos de sua responsabilidade, incluindo os resíduos sólidos especiais ou diferenciados	XIII - procedimentos e meios pelos quais divulgará aos consumidores os cuidados que devem ser adotados no manejo dos resíduos reversos de sua responsabilidade; e	XIV - procedimentos e meios pelos quais divulgará aos consumidores sobre os cuidados que devem ser adotados no manuseio dos resíduos sólidos reversos de sua responsabilidade, incluindo os resíduos sólidos especiais ou diferenciados
XV - mecanismos para reaproveitamento e redução dos resíduos gerenciados e/ou gerados visando o retorno deste à cadeia		VII - soluções direcionadas: a) à reciclagem; b) à compostagem; c) ao tratamento; e d) à disposição final ambientalmente adequada; (ver V abaixo)		XV - os mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda mediante a valorização dos resíduos sólidos, para a criação de novos mercados para os produtos recicláveis, reciclados e remanufaturados, bem como a ampliação dos já existentes.		XV - mecanismos para reaproveitamento e redução dos resíduos gerenciados e/ou gerados visando o retorno deste à cadeia

<b>ES 2009</b>	<b>MG 2009</b>	<b>SC 2005</b>	<b>PE 2001</b>	<b>Município Rio 2008</b>	<b>Curitiba 2010</b>	<b>Resumo</b>
		V - definição e descrição de medidas direcionadas à minimização da quantidade de resíduos sólidos e ao controle da poluição ambiental causada por esses, considerando suas diversas etapas, acondicionamento, coleta, segregação, transporte, transbordo, tratamento e disposição final.	definição e descrição de medidas direcionadas à minimização da quantidade de resíduos e ao controle da poluição ambiental causada por resíduos, considerando suas diversas etapas - acondicionamento, coleta, segregação, transporte, transbordo, tratamento e disposição final.			XVI - definição e descrição de medidas direcionadas à minimização da quantidade de resíduos sólidos e ao controle da poluição ambiental causada por esses, considerando suas diversas etapas, acondicionamento, coleta, segregação, transporte, transbordo, tratamento e disposição final.
				XVIII - a periodicidade de sua revisão.	XIV - periodicidade de revisão considerando o período máximo de quatro anos.	XVII - periodicidade de revisão considerando o período máximo de quatro anos.
	VI - procedimentos a serem adotados pelos prestadores de serviços e as respectivas formas de controle			XVI - o plano social, contendo as formas de participação dos grupos interessados ou afetados,		Não incorporado
	IV - forma de operacionalização das exig. relativas à gestão de resíduos sólidos, bem como as intervenções ...			inclusive com a indicação de como serão construídas as soluções para os problemas apresentados.		Não incorporado

## 4.2 Conteúdo mínimo do PGRS requerido pela Política Nacional

A **Tabela 4.2**, nas páginas seguintes, apresenta os conteúdos mínimos dos PGRSs estabelecidos na Lei Nº12.305 e no Projeto de Lei 1991 que a antecedeu, datado de 04 de julho de 2007, encaminhado pela então Ministra do Meio Ambiente Marina Silva. Esse exercício visa identificar os requisitos que foram eliminados (vetados) e avaliar sua necessidade de permanência no modelo proposto neste estudo, uma vez que o estabelecido pela Lei Nº12.305 é o mínimo, enquanto que os Estados, Municípios e seus órgãos ambientais poderão agregar outros requisitos.

A essa comparação foi acrescida a coluna “Resumo” da **Tabela 4.1** e selecionados os requisitos que melhor detalham a Lei Nº12.305 e poderiam ser utilizados na sua regulamentação ou na elaboração da resolução CONAMA sobre eletroeletrônicos. Dessa comparação e seleção resultou a **Tabela 4.2**, cujos destaques, sombreados, poderão ser utilizados como base para o desenvolvimento do modelo de Termo de Referência para PGRS, apresentado no **Capítulo 8**, adiante. Ou seja, os requisitos mínimos serão os da Lei Nº12.305, e seus detalhamentos ou acréscimos serão os sombreados, tendo sido evitado destacar aspectos do Projeto de Lei 1991, uma vez que os mesmos estão bem representados no resumo da legislação Estadual e Municipal.

Poderá ser observado que existe mais afinidade dos textos das Políticas Estaduais e Municipais com o Projeto de Lei 1991 de 2007 do que com os itens da Lei Nº 12.305 de 2010, da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Depreende-se daí, que as forças políticas atuantes no Congresso Nacional promoveram um enxugamento do Projeto de Lei enviado pelo Ministério do Meio Ambiente.

**Tabela 4.2 – Seleção entre os requisitos da Lei Nº 12.305 da PNRS, do projeto de Lei que a antecedeu e do Resumo das Políticas Estaduais e Municipais.**

<b>Resumo dos Planos Estaduais e Municipais</b>	<b>LEI Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.</b>	<b>Projeto de Lei 1991, de 04 de julho de 2007</b>
Introduções diversas, voltadas para fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, prestadores de serviços.	Art. 21. O plano de gerenciamento de resíduos sólidos tem o seguinte conteúdo mínimo:	Art. 14. Os geradores dos resíduos sólidos deverão elaborar e dar publicidade aos seus Planos de Atuação para os Resíduos Sólidos, com base nos seguintes requisitos mínimos:
I – descrição do empreendimento e a visão global das ações relacionadas aos resíduos sólidos de forma a estabelecer o cenário atual e futuro no âmbito de sua competência	I - descrição do empreendimento ou atividade;	I - descrição do empreendimento;
II - diagnóstico da situação atual do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos	II - diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;	II - visão global das ações relacionadas aos resíduos sólidos, de forma a estabelecer o cenário atual e futuro de seus resíduos;
	III - observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa e, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos;	III - diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados;
XI - definição das atribuições e responsabilidades técnicas de todos aqueles que participam da elaboração, implementação e operacionalização	a) explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos;	
IV- os procedimentos a serem adotados na segregação, coleta, classificação, acondicionamento, armazenamento, transporte, transbordo, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final, conforme sua classificação, indicando os locais onde as atividades serão implementadas, conforme o Plano Municipal e o Licenciamento Ambiental	b) definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador;	V - procedimentos operacionais de segregação, acondicionamento, coleta, triagem, armazenamento, transbordo, transporte, tratamento de resíduos sólidos e disposição final adequada dos rejeitos, em conformidade com o estabelecido no Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Distrito Federal ou do Município em que a atividade geradora de resíduos sólidos estiver instalada;
V - modalidades de manuseio e tratamento que correspondam às particularidades dos resíduos e dos materiais que os constituem e a forma de disposição final ambientalmente adequada dos mesmos		VI - previsão das modalidades de manejo e tratamento que correspondam às particularidades dos resíduos sólidos e dos materiais que os constituem e a previsão da forma de disposição final ambientalmente adequada dos respect rejeitos;
VI - considerações sobre a compatibilidade dos resíduos sólidos gerados		VII - considerações sobre a compatibilidade dos resíduos sólidos gerados;

<b>Resumo dos Planos Estaduais e Municipais</b>	<b>LEI Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.</b>	<b>Projeto de Lei 1991, de 04 de julho de 2007</b>
XI - a definição da infraestrutura necessária para o estabelecimento de soluções consorciadas ou associadas, considerando os critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos para estas soluções e prevenção de riscos	IV - identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;	X - identificação das possibilidades do estabelecimento de soluções consorciadas ou compartilhadas, considerando, nos critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos para estas soluções e as formas de prevenção de possíveis riscos ambientais;
XII - ações preventivas e corretivas a serem praticadas no caso de situações de manuseio incorreto ou acidentes (Planos de Emergência e Contingenciamento)	V - ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;	XI - ações preventivas e corretivas a serem praticadas no caso de situações de manejo incorreto ou acidentes;
III - os objetivos e metas que deverão ser observados nas ações definidas para os resíduos sólidos	VI - metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos e, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, à reutilização e reciclagem;	IV - objetivos e metas que deverão ser observados nas ações definidas para os resíduos sólidos;
VIII - ações voltadas à educação ambiental que estimulem: o gerador, a eliminar desperdícios e a realizar a triagem e a seleção dos resíduos; o consumidor, a adotar práticas ambientalmente saudáveis de consumo;o gerador e o consumidor, a aproveitarem o resíduo gerado; e a sociedade, a se responsabilizar pelo consumo de produtos e a disposição adequada de resíduos	VII - se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, na forma do art. 31; <i>Art. 31. Sem prejuízo das obrigações estabelecidas no plano de gerenciamento de resíduos sólidos e com vistas a fortalecer a responsabilidade compartilhada e seus objetivos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes têm responsabilidade que abrange:</i> <i>I - investimento no desenvolvimento, na fabricação e na colocação no mercado de produtos:</i>	<i>Art. 21. Os resíduos sólidos deverão ser reaproveitados em produtos na forma de novos insumos, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, cabendo:</i> <i>III - ao fabricante e ao importador de produtos:</i> <i>a) recuperar os resíduos sólidos, na forma de novas matérias-primas ou novos produtos em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos;</i> <i>b) desenvolver e implementar tecnologias que absorvam ou eliminem de sua produção os resíduos sólidos reversos;</i> <i>c) disponibilizar postos de coleta para os resíduos sólidos reversos aos revendedores, comerciantes e distribuidores, e dar destinação final ambientalmente adequada aos rejeitos;</i> <i>d) garantir, em articulação com sua rede de comercialização, o fluxo de retorno dos resíduos;</i> Ver Artigo 33 da Lei Nº 12.305, cujo conteúdo abrange aspectos deste Artigo 21 do Projeto de Lei 1991 de 2007.
XV - mecanismos para reaproveitamento e redução dos resíduos gerenciados e/ou gerados visando o retorno deste à cadeia	<i>a) que sejam aptos, após o uso pelo consumidor, à reutilização, à reciclagem ou a outra forma de destinação ambientalmente adequada;</i>	
XVI - definição e descrição de medidas direcionadas à minimização da quant. de resíd. sol. e ao controle da poluição ambiental causada por esses, considerando suas diversas etapas, acondicionamento, coleta, segregação, transporte, transbordo, tratamento e disposição final.	<i>b) cuja fabricação e uso gerem a menor quantidade de resíduos sólidos possível;</i>	

<b>Resumo dos Planos Estaduais e Municipais</b>	<b>LEI Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.</b>	<b>Projeto de Lei 1991, de 04 de julho de 2007</b>
XIV - procedimentos e meios pelos quais divulgará aos consumidores sobre os cuidados que devem ser adotados no manuseio dos resíduos sólidos reversos de sua responsabilidade, incluindo os resíduos sólidos especiais ou diferenciados	<i>II - divulgação de informações relativas às formas de evitar, reciclar e eliminar os resíduos sólidos associados a seus respectivos produtos;</i>	XVI - procedimentos e meios pelos quais divulgará aos consumidores os cuidados que devem ser adotados no manejo dos resíduos sólidos reversos de sua responsabilidade, incluindo os resíduos sólidos especiais ou diferenciados. <i>Ver Artigo 21</i>
X - descrição das formas de participação na logística reversa e de seu controle, no âmbito local	<i>III - recolhimento dos produtos e dos resíduos remanescentes após o uso, assim como sua subsequente destinação final ambientalmente adequada, no caso de produtos objeto de sistema de logística reversa na forma do artigo 33;</i>	IX - descrição das formas de sua participação na logística reversa e de seu controle, no âmbito local. <i>Ver também Artigo 21.</i>
IX - os programas e ações que poderão ser implementados para promover a inclusão de catadores de materiais recicláveis, por meio da geração de emprego e renda, no fluxo dos resíduos	<i>IV - compromisso de, quando firmados acordos ou termos de compromisso com o Município, participar das ações previstas no plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, no caso de produtos ainda não inclusos no sistema de logística reversa.</i>	XIV - mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda mediante a valorização dos resíduos sólidos;
		XV - programa social, contendo as formas de participação dos grupos interessados, inclusive com a indicação de como serão construídas as soluções para os problemas apresentados;
VII – estabelecimento de indicadores de desempenho operacional e ambiental		VIII - estabelecimento de indicadores de desempenho operacional e ambiental;
	VIII - medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;	XVIII - adoção de medidas saneadoras dos passivos ambientais.
XVII - periodicidade de revisão considerando o período máximo de quatro anos	IX - periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do Sisnama.	XVII - periodicidade de sua revisão, considerando o período máximo de quatro anos;
XI - determinação de cronograma para a implantação das medidas e ações propostas, inclusive de desenvolvimento de capacitação técnica, necessárias à implementação do Plano.		XIII - determinação de cronograma para o desenvolvimento de ações de capacitação técnica, necessárias à implementação do Plano;
XIII - a definição dos instrumentos e meios para a recuperação de áreas degradadas em decorrência do gerenciamento inadequado dos resíduos sólidos		XII - definição dos instrumentos e meios para possibilitar a recuperação de áreas degradadas por seu processo produtivo;

Obs.: Além das expostas neste Capítulo, os estados também têm outras leis que definem as estruturas dos Termos de Referência. Assim, para completar os requisitos aqui estabelecidos, no **Capítulo 8** deste estudo essas leis foram consideradas.

## **5 A EXPERIÊNCIA NACIONAL: RESOLUÇÕES CONAMA, LEIS E PGRSs COM LOGÍSTICA REVERSA JÁ IMPLANTADOS**

Com a finalidade de contribuir para a seleção dos exemplos aplicáveis ao PGRS com logística reversa dos produtos de informática, neste Capítulo são apresentadas as resoluções CONAMA para pneus, pilhas e baterias, óleo lubrificante e as leis sobre embalagens de agrotóxicos, assim como seus principais requisitos.

Para analisar sua evolução, foram incluídas também as resoluções já revogadas, o que permite visualizar os aperfeiçoamentos introduzidos. Em seguida, é feita uma exposição dos resultados decorrentes da implementação do PGRS com logística reversa dos resíduos de cada produto para os quais o programa já está implantado, apresentados sob os pontos de vista dos atores encarregados da sua implementação e dos pesquisadores independentes.

Conclui-se cada item com comentários. Esse conjunto destaca (em *itálico*) elementos dentre os quais os órgãos ambientais poderão extrair as experiências bem sucedidas e que possam ser aplicadas ao Termo de Referência para o PGRS dos equipamentos de informática e seus periféricos.

## 5.1 PNEUS

**Tabela 5.1 – Resoluções CONAMA para PNEUS e evolução dos seus requisitos**

<b>CONAMA 258 de 1999 Revogada pela 416/2009</b>	<b>CONAMA 301 de 2002 Revogada pela 416/2009</b>	<b>CONAMA 416 de 2009 Revoga a 258 e a 301</b>
Não define peso dos pneus	Não define peso dos pneus	Pneus com peso unitário > 2kg
A partir de 2002 para cada 4 pneus novos, fabricados ou importados, destinar 1 pneu inservível.	A partir de 2002 para cada 4 pneus novos, fabricados ou importados, destinar 1 pneu inservível.	Para cada pneu novo comercializado no <u>Mercado de Reposição</u> , destinar 1 pneu inservível.
		Define o que é <u>Mercado de Reposição</u> , envolve pneus produzidos, importados, exportados e que equipam veículos novos.
Prazo de 2,5 anos para início, desde a publicação.	Prazo imediato, a partir da publicação.	Prazo imediato, a partir da publicação.
A partir de 2003 a relação pneu novo/destinado passa a 2/1	A partir de 2003 a relação pneu novo/destinado passa a 2/1	O saldo resultante do balanço de importação e exportação poderá ser compensado entre os fabricantes e importadores
A partir de 2004 a relação novo/destinado passa para 1/1 e a relação reformado/destinado 4/5	(nota-se aqui a supressão da exigência da relação reformado/destinado de 4/5 ou 3/4)	Cumprida a meta de destinação o excedente poderá ser utilizado para períodos subsequentes.
A partir de 2005 a relação novo/destinado passa a 4/5 e a relação reformado/destinado a 3/4		O descumprimento da meta acarretará acúmulo para o período subsequente.
	Aplica-se também aos pneus usados, de qualquer natureza, que ingressarem no território nacional por decisão judicial	Para comprovação junto ao IBAMA será aceito o armazenamento dos pneus inservíveis, em lascas ou picados.
Para efeito de fiscalização e controle, poderá adotar a equivalência em peso dos pneumáticos inservíveis.		Para efeito de fiscalização e controle, a quantidade deverá ser convertida em peso de pneus inservíveis a serem destinados. Aplica-se o fator de desgaste de 30% sobre o peso do pneu novo
Comprovar anualmente a destinação adequada		Declarar anualmente a destinação adequada. Reforma de pneus ou picar/lascar não é considerada destinação adequada
		Criar um Plano Gerenciamento em 6 meses (informa conteúdo mínimo)
Criar centrais de recepção		Pontos de coleta. Pelo menos um em cada cidade > 100 mil hab. até 1 ano após a publicação
Procedimentos para implementar a coleta de pneus inservíveis		Procedimentos para implementar a coleta de pneus inservíveis
		O IBAMA informará anualmente ao CONAMA quantitativos totais e por fabricante ou importador e as dificuldades

### 5.1.1 A logística reversa dos PNEUS, segundo os atores envolvidos.

A Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos – ANIP – data de 1960 e representa a indústria de pneus e câmaras de ar, compreendida por 9 empresas e 15 fábricas instaladas no Brasil. Originária do Programa Nacional de Coleta e Destinação de Pneus Inservíveis, de 1999, a Reciclanip, criada pela ANIP em 2007, conta com 469 pontos de coleta no país. Após o pneu ser coletado e passar pela trituração é reaproveitado de diversas formas, como combustível alternativo para as indústrias de cimento ou para combustível de caldeiras, na fabricação de asfalto borracha ou ecológico, solados de sapato, em borrachas de vedação, dutos pluviais, pisos para quadras poliesportivas, pisos industriais e tapetes para automóveis. A Reciclanip informa que coletou e destinou de forma ambientalmente correta 146.515 toneladas de pneus inservíveis no primeiro semestre de 2010, *sem apresentar o que este peso destinado significa em percentual da produção.*

Na página da Associação Brasileira do Segmento de Reforma de Pneus – ARP – consta que esta tem 1603 associadas e que a reforma repõe no mercado mais de 7,6 milhões de pneus da linha caminhão/ônibus, enquanto a indústria de pneus novos repõe 5 milhões. Em relação ao aspecto ambiental, informa que o segmento posterga a destinação final da carcaça, reduzindo os impactos ambientais, que a atividade não é poluidora e que seus resíduos sólidos são reciclados por outras atividades (tais como fornos de cimenteiras; produção de solados, percintas e outros; agregado à mistura e composições de borracha para artefatos e asfalto ecológico). Não fornece dados sobre as quantidades ou pesos *do que é importado, produzido, coletado e destinado, sendo que essas quantidades ou pesos devem ser fornecidos.*

A Associação Brasileira da Indústria de Pneus Remoldados – ABIP – não tem página na internet ou dados disponíveis. *Deveria haver página na internet, com dados.*

Na página da Associação Nacional das Empresas de Reciclagem de Pneus e Artefatos de Borrachas – AREBOP consta que são mais de 30 empresas associadas e que em 27 unidades podem destinar mais de 300 mil toneladas/ano de pneus. Informa que foram recicladas 240.617 toneladas de pneus no Brasil em 2006, segundo informação do IBAMA.

A apresentação de TEGANI (2006), representante da ANIP, contribuiu com os seguintes dados:

- Produção nacional em 2005 de 53,4 milhões de pneus novos;
- Importações em 2005 de 7,4 milhões de pneus novos e 10,5 milhões de usados;
- A CONAMA 258/99 obrigava em 2005 a coletar e destinar 38,4 milhões de pneus ou 380 mil toneladas;

- O programa da ANIP coletou e destinou de 1999 até 2005 100 milhões de pneus inservíveis, equivalendo a 500 mil toneladas;
- A destruição desses 100 milhões de pneus se deu por: uso como combustível alternativo (37,69%), produção de artefatos (27,51%), laminação (24,58%), exportação de granulado (7,75%), compactação de solo (2,07%) e granulado para asfalto (0,41%);
- Os *dados da logística entre a coleta e a destinação final* significaram 698 mil km percorridos, em 27 mil movimentações de carga no ano de 2005;
- Dados sobre a estrutura em 2005 mostravam 166 ecopontos (vê-se, no início deste item, que já são 469 os pontos de coleta), em parceria com 166 Prefeituras, e 16 pontos em municípios que não têm coleta regular, totalizando 182 centros de recepção de pneus usados, em 20 estados (no nordeste só a Bahia estava contemplada e na região norte só o Amazonas, Rondônia e Tocantins).
- As estatísticas mostram que somente 26,5% dos pneus fabricados ou importados estão disponíveis para coleta final, sendo que desses, 8,5% os fabricantes e importadores destinam, 10,9% as Prefeituras enviam para aterro e 7,1% os laminadores reprocessam. Os outros 73,5% têm destinos diversos.

### **5.1.2 Resultados da logística reversa dos PNEUS, segundo os pesquisadores.**

Primeiramente serão apresentadas as informações contidas no artigo de MOTTA (2008) segundo a qual, para atender a CONAMA 258/1999, de 2002 a 2005 o programa da ANIP deveria ter destinado corretamente 111,8 milhões de pneus, mas só destinou 61,4 milhões. As empresas foram multadas pelo IBAMA, mas entraram com ação judicial contestando a proporção que a legislação exige, o que provavelmente resultou nos entendimentos refletidos na CONAMA 416 de 2009. Sobre o Programa da ABIP, a pesquisadora informa que se concentrou no Paraná, tendo com única unidade fora deste estado a de Joinville (SC). Conclui que a associação “não disponibiliza *dados sobre a produção e importação de seus associados*, assim não é possível *apresentar objetivamente se as metas foram cumpridas*”.

O artigo de FREIRE e GUEDES (2006) versa sobre o estudo de caso da BS Colway, que é o mesmo citado por MOTTA (2008) para a ABIP e, portanto, restrito basicamente ao Paraná, o que não o credencia para uma análise a nível nacional, como a requerida para o cumprimento da CONAMA 416/2009. O Relatório coordenado por KWEITEL e SANCHES,

em 2007, aponta as dificuldades impostas por países do Mercosul ou da Comunidade Européia que, através de ações junto à OMC, impediram o Brasil de cumprir a proibição de importação de pneus usados ou reformados.

Segundo LEITE (2009), até 2008 foram incinerados 1.840 milhões de pneus usados, sendo que este se tornou o destino de 84% deste resíduo no país. Identifica pelo menos três tipos de origens para os pneus usados: a coleta informal, a devolução no ponto de venda de pneus e a condução ao ecoponto. Não apresenta informações que permitam saber a relação entre pneus novos comercializados e pneus destinados.

### 5.1.3 Comentários sobre os PNEUS

Os fabricantes criaram uma entidade única, a Reciclanip, para elaborar o Programa de Gerenciamento com logística reversa e implementá-lo, o que se coaduna com nosso conceito de *PGRS por setor produtivo*. Entretanto, na sua página na internet não disponibilizam *dados que permitam avaliar a destinação adequada comparativamente à produção de pneus, que deveriam ser disponibilizados*. A associação de reforma (ARP) não apresenta na internet PGRS ou dados sobre a logística reversa dos pneus por ela reformados. A associação de remoldagem (ABIP) sequer tem página, mas na internet é possível identificar diversas empresas deste setor. As informações prestadas pela AREBOP são antigas (2006) e não conclusivas. Segundo MOTTA (2008), a ABIP estruturou um programa voltado para a destinação dos inservíveis. As informações apresentadas pelas associações são parciais, só veiculam dados ambientais favoráveis e que não permitem uma avaliação sobre o correto cumprimento das resoluções do CONAMA. Somente TEGANI (2006) traz dados sobre a logística reversa do setor, mas numa apresentação da ANIP destinada à FIESP e não disponibilizada para o público em geral.

As resoluções sobre pneus vêm sendo cumpridas com deficiências, apesar de datarem de mais de 10 anos, e para isso deve ter contribuído o fato dos pneus inservíveis serem resíduos com valor negativo no mercado (que requerem gasto para que tenham destinação adequada), na definição da Reciclanip.

Notar que a CONAMA 416/2009 introduziu a novidade de permitir que o *saldo resultante do balanço de importação e exportação possa ser compensado entre os fabricantes e importadores*, o que reforça nosso conceito sobre a importância das Resoluções e dos PGRSs serem feitos para cada setor produtivo específico.

O mercado ditou o rumo da logística reversa de pneus, possivelmente devido à representatividade das empresas de reforma e remoldagem ter sido suficiente para fazer frente aos fabricantes de pneus. Cabe destacar a força do mercado também na adaptação das cimenteiras que, com a aceitação da incineração como uma forma de reciclagem (reciclagem térmica), as converteu na principal (95% segundo MOTTA, 2008) destinação final dos pneus inservíveis. Esses aspectos estão claramente refletidos nas duas primeiras das quatro lições que a Reciclanip destaca e que procurou repassar à construção do Plano de Gerenciamento de Coleta, Armazenamento e Destinação de Pneus Inservíveis, encaminhado ao IBAMA dia 30 de março de 2010:

- *a necessidade de reconhecer e compreender a cadeia de destinação já existente;*
- *a importância de dar clareza aos papéis dos diversos agentes da cadeia;*
- *a relevância de adoção de mecanismos de controle que privilegiem a transparência e facilidade de compartilhamento da informação;*
- *os instrumentos de monitoramento que além do desempenho deve identificar em que etapas do processo existem falhas que necessitam ser sanadas.*

Complementado os quatro aspectos de mercado acima citados, MOTTA (2008) apresentou a entrada em vigor em 2006 de uma diretiva da Comunidade Européia, proibindo a destinação de pneus picados para aterros sanitários, resultando que em 2005 quase 80% dos pneus importados pelo Brasil tiveram sua origem na Comunidade Europeia. Ainda sobre o mercado, MOTTA comenta sobre a possibilidade das siderúrgicas e indústrias de papel e celulose adaptarem seus processos para co-processar pneus, e que, caso isso se concretizasse, haveria disputa pelos pneus inservíveis.

TEGANI (2006) aponta como objetivo da ANIP “constituir uma grande organização supra setorial de coleta e destinação de pneus em todo o país, envolvendo todos os elos da cadeia”, o que deverá contribuir em muito com a melhora dos índices de coleta e destinação adequada dos pneus, mas até o presente esse objetivo não foi alcançado.

## 5.2 ÓLEOS LUBRIFICANTES

**Tabela 5.2 – Resoluções CONAMA para ÓLEOS LUBRIFICANTES e evolução dos requisitos**

<b>CONAMA 09 de 1993 Revogada pela 362/2005</b>	<b>CONAMA 362 de 2005 Revoga a 09 de 1993</b>
Não considera combustão ou incineração como reciclagem (notar que difere do entendimento para os pneus)	Não entende a combustão ou incineração como formas de reciclagem ou de destinação adequada.
Nos casos onde não seja possível a reciclagem, o órgão ambiental poderá autorizar a sua combustão, desde que observadas as seguintes condições (cita as condições)	Os processos utilizados para a reciclagem do óleo lubrificante deverão estar devidamente licenciados pelo órgão ambiental competente
Proíbe a industrialização e comercialização de óleos lubrificantes não recicláveis, nacionais ou importados	Os óleos lubrificantes utilizados no Brasil devem observar, obrigatoriamente, o princípio da reciclabilidade
Todo o óleo lubrificante usado deverá ser destinado à reciclagem	Todo o óleo lubrificante usado ou contaminado coletado deverá ser destinado à reciclagem por meio do processo de rerrefino, ou outro processo tecnológico com eficácia ambiental equivalente ou superior.
A reciclagem do óleo lubrificante usado ou contaminado regenerável deverá ser efetuada através do rerrefino	
Fixa obrigações dos produtores, dos geradores, dos receptores, dos coletores e dos rerrefinadores	Fixa obrigações dos produtores, dos geradores, dos receptores, dos coletores e dos rerrefinadores
	Os produtores e importadores são obrigados a coletar todo óleo disponível ou garantir o custeio de toda a coleta de óleo lubrificante usado ou contaminado efetivamente realizada, na proporção de no mínimo 30% do óleo que colocarem no mercado, conforme metas progressivas intermediárias e finais a serem estabelecidas pelos Ministérios de Meio Ambiente e de Minas e Energia (foram estabelecidas pela Portaria Interministerial N°464 de 30 AGO 2007) Obs.: Na cidade de São Paulo mín.50% pela Lei 14.040/2005

### 5.2.1 A logística reversa dos ÓLEOS LUBRIFICANTES, segundo os atores envolvidos.

O Sindicato Interestadual do Comércio de Lubrificantes – SINDILUB – congrega empresas cuja atividade preponderante é o comércio de lubrificantes, com associadas nos Estados de SP, RJ, PR, SC, RN, ES, MG, PA, PE, AL, MR, RS, GO, BA, RO, SE e MS. Na sua página *na internet estão disponíveis dados sobre o mercado de óleos lubrificantes em 2009, incluindo: produção e importação; correlação entre o consumo de combustíveis e a demanda de lubrificantes automotivos, por estado e região; divisão (%) de mercado entre os fabricantes de lubrificantes.* Também está disponível o Guia Básico – Gerenciamento de Óleos Lubrificantes Usados ou Contaminados, com importantes informações sobre o setor fornecidas pelo Sindicato Nacional da Indústria do Rerrefino de Óleos Minerais – SINDIRREFINO, inclusive sobre a coleta de óleo, sumarizadas na **Tabela 5.3**, a seguir.

**Tabela 5.3 – Informações sobre a coleta de óleo em 2007.**

Região	Norte	Nordeste	Cetro Oeste	Sudeste	Sul	Brasil
Total de Municípios	469	1830	466	1668	1188	5621
Municípios com Coleta Regular	82	1399	364	1471	1012	4328
	17%	76%	78%	88%	85%	77%
Centros de Coleta	02	04	05	15	08	34

Fonte: Página do SINDIRREFINO na internet

### 5.2.2 Resultados da logística reversa dos ÓLEOS LUBRIFICANTES, segundo os pesquisadores.

Segundo FRANÇOLIN (2010), os efeitos da CONAMA 09/1993 em 10 anos (até 2003) elevaram de 11,46% para 25,51% a coleta sobre consumo de óleo lubrificante.

Já FONTENELLE (2007) destaca que, segundo o último levantamento efetuado pela ANP e o SINDIRREFINO (2005), o *volume total coletado* foi de 271 milhões de litros, *representando 33,47% do comercializado*, sendo que nas regiões Norte e Nordeste o percentual está em torno de 20% e que no Sudeste a coleta já superou a marca de 40%. Também ressalta que aproximadamente 100 milhões de litros/ano ainda têm destino incerto e podem estar comprometendo a qualidade do meio ambiente de algum modo. Sobre a *logística reversa*, a autora informa que *470 veículos com capacidade de até 5 m<sup>3</sup> são empregados para a coleta num raio de 250 km dos 29 centros de coleta* (em 2010 já são 34 centros, segundo a página do SINDIRREFINO na internet). Para coleta em rota determinada são empregados 85 veículos de 10 a 15 m<sup>3</sup>, e para transferência do óleo coletado dos postos avançados até as unidades de processamento, 40 carretas com capacidade de 30 a 35 m<sup>3</sup>. Também mostra que *os produtores e importadores deverão atender aos percentuais mínimos de coleta de óleo lubrificante usado ou contaminado, de acordo com suas participações no mercado de óleo lubrificante acabado, por região do país*, conforme **Quadro 5.1**, a seguir, extraído da Portaria Interministerial N° 464 de 29 de agosto de 2007, resultante de ato conjunto dos ministérios de Minas e Energia e Meio Ambiente. Finalmente, a autora contribui as seguintes informações: “estão filiadas ao SINDIRREFINO onze empresas de rerrefino, sendo duas em MG, uma no RJ, uma no RS, seis em SP e uma na BA, responsáveis por 95% de todo o óleo usado coletado”; “o resíduo denominado borra ácida, gerado na atividade, deixou de ser problema, pois todas as empresas adotaram o princípio de geração mínima e o resíduo da atividade está sendo encaminhado para co-processamento em fornos de cimento”.

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

**Quadro 5.1 - Percentuais de coleta de óleo por região, fixados pela Portaria 464/2007.**

*Este quadro é compatível com os percentuais praticados nos países desenvolvidos, pois segundo FONTENELLE (2007) “a Europa e os EUA recolhem 35% do seu óleo em relação ao consumo geral, e estima-se que, em todo o mundo anualmente, 40 a 50% do lubrificante comercializado resultam em resíduo pós-consumo e têm condições de serem reaproveitados”.*

Ainda segundo FONTENELLE (2008), o diretor do SINDIRREFINO, Sr. Nilton Bastos, informou que “o setor possui em 2008 a capacidade instalada de processamento de 327,4 milhões de litro de óleo usado. Esses números atendem aos percentuais de coleta da Portaria 464/2007 até o ano de 2011, mantido o atual consumo. Ressaltamos que, à medida que houver garantia do suprimento da matéria-prima (óleo usado), hoje desviada em grande parte para outros fins, o setor terá capacidade de mobilização e investimentos para absorver os volumes de coleta que vierem a ser fixados pelo governo federal”. Em relação à evolução das tecnologias de rerrefino “redundaram em ganho de escala e menor utilização de insumos e subprodutos”. Quanto ao principal problema, destaca que este “deriva das atuações clandestinas, tais como o envio de óleo usado para a queima em caldeiras, fornos de olaria e recauchutagem de pneus, empregos na fabricação de massa de vidro e utilização de óleos usados claros em processos de mistura na fabricação de borracha. Concorre ainda para essa ilegalidade a atuação de coletores clandestinos, que trabalham com certificados falsos de empresas legalizadas, dando a entender às fontes geradoras que as alienações acobertadas desses apócrifos documentos se revestiriam de legalidade”.

Em outra matéria, FONTENELLE (2008) comenta que, “para o controle da coleta, armazenamento e destinação final dos óleos lubrificantes, foi criado o *Grupo de Monitoramento Permanente - GMP, coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA)*. Tal Grupo é pioneiro e único na estrutura das Resoluções do CONAMA e é composto, além do MMA, pelo Ministério de Minas e Energia, Ministério das Cidades, IBAMA, ANP, ABEMA, ANAMMA e a ONG APROMAC. Fazem parte também o setor empresarial da cadeia produtiva dos óleos lubrificantes, tais como: SINDICOM, SINDILUB, SIMEPETRO e SINDIRREFINO”.

Segundo LEITE (2009), “o canal de distribuição reverso dos óleos lubrificantes apresenta características típicas em suas diversas fases históricas, desde 1963, quando foi regulamentado o rerrefino pelo governo brasileiro (pelo então Conselho Nacional do Petróleo). O fator econômico, ou seja, as vantagens auferidas pelos elos da cadeia produtiva, justificou, até certo momento histórico, as grandes quantidades de fluxos reversos nos canais. No momento (em 1988) em que a legislação vigente restringiu os ganhos econômicos, as quantidades de materiais reciclados sofreram enorme retração, inclusive com a redução drástica de empresas operando no setor, evidenciando uma fase típica de predominância dos fatores econômicos. Mais recentemente (1993 e 2005, com as resoluções do CONAMA), a legislação passou a privilegiar os aspectos ecológicos de proteção ambiental, voltado para a proteção dos mananciais de água”. LEITE também esclarece que “a principal origem dos produtos de pós-consumo, os óleos usados, são os postos de serviço, e o destino dos produtos secundários ou reciclados são as grandes companhias de petróleo, cujas refinarias e cuja produção concentram-se no eixo Rio -São Paulo. Diante de uma relação preço-volume baixa para os transportes, essa concentração geográfica, na fase de reintegração dos óleos reciclados ao ciclo produtivo, tem sido apontada como uma das maiores dificuldades encontradas para uma melhor organização e estruturação desse canal reverso”. As empresas não fornecem informações que permitam saber a relação atual entre o óleo comercializado e o destinado.

TÁVORA e QUELHAS (2003) apresentam detalhadamente as fases históricas e os fatores econômicos citados por LEITE (2009). Informam que, de acordo com o SINDIRREFINO, de julho de 2000 a junho de 2001, a coleta de óleos usados foi de 185.098m<sup>3</sup>, correspondendo a cerca de 20% do mercado nacional de óleo acabado, que na época era de 900.000 m<sup>3</sup>. Que somente o sul e no sudeste (em 2003) se enquadravam na *determinação legal de coleta relativa de 30% do óleo acabado comercializado*, e que na região norte essa coleta era praticamente nula, devido ao mercado paralelo de óleo usado, destinado à queima, que paga valores maiores que os ofertados pelo coletadores/rerrefinadores. Apontam como causas a falta de conhecimento da legislação, de fiscalização e de locais de rerrefino, majoritariamente localizados nas regiões sul e sudeste. Sugerem, dentre outras, a inclusão da combustão controlada, junto com o rerrefino, como solução para a destinação do óleo coletado, apontando ser esta uma solução adequada, baseada em análise do ciclo de vida dos óleos usados realizada na França.

### 5.2.3 Comentários sobre os ÓLEOS LUBRIFICANTES

O PGRS do setor e a respectiva logística reversa estão bem equacionados e integrados via o Grupo de Monitoramento Permanente, tendo *metas consensuais e bem definidas, com prazos determinados para cumprimento e percentuais internacionais* de coleta e rerrefino. Apresenta como problema o descaminho do óleo usado, principalmente na região norte, devido a fatores de mercado e logística. Ressalta-se que *a situação atual é fruto de décadas de regulação, tentativas, erros e acertos, que devem ser, se possível e onde pertinentes, aplicados ao PGRS dos equipamentos de informática.*

### 5.3 PILHAS E BATERIAS

Tabela 5.4 – Resoluções CONAMA para PILHAS E BATERIAS e evolução dos seus requisitos

CONAMAs 257 e 263 de 1999 Revogada pela 401/2008	CONAMA 401/2008 Revoga a 257 e a 263	Instrução Normativa 03/2010 do IBAMA complementa a 401
São aplicável a pilhas e baterias e define o que são estes produtos	Aplicável a pilhas e baterias, define o que são e associa a capítulos da Nomenclatura Comum do Mercosul - NCM	
	Exige que os fabricantes e importadores estejam inscritos no Cadastro Técnico Federal de Atividades poluidoras e Utilizadoras dos Recursos Naturais - CTF	<p>Informar no CTF o Relatório Anual da Atividade contendo:</p> <p>I-quantidade, peso (kg) e tipo ou modelo de pilhas e baterias fabricadas e importadas</p> <p>II- Idem, usadas ou inservíveis, recebidas e enviadas a destinação ambientalmente adequada</p> <p>III- empresa responsável pela destinação ambiental adequada</p> <p>IV- tipo de destinação utilizada, se reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final</p> <p>As empresas recicladoras de pilhas e baterias deverão se cadastrar no CTF e informar o Relatório Anual da Atividade contendo:</p> <p>I-quantidade, peso (kg) e tipo ou modelo de pilhas e baterias recebidas dos fabricantes e importadores</p> <p>II- discriminar o tipo de destinação utilizada, se reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final</p>
	Apresentar anualmente ao IBAMA laudo físico-químico de composição emitido por laboratório acreditado pelo INMETRO	<p>O laudo de composição deverá ser para cada:</p> <p>I - sistema eletroquímico</p> <p>II – tipo; III - tamanho</p> <p>IV - fornecedor e origem</p> <p>Conter a identificação do laboratório e do técnico, identificação e descrição das amostras analisadas, os resultados para teores de chumbo, cádmio e mercúrio e a metodologia utilizada.</p>
	Apresentar ao órgão ambiental o PGR (dá prazo de 1 ano) que contemple destinação adequada, conforme a Resolução, para o que o IBAMA publicará Termo de Referência.	<p>Detalha os seguintes itens do Termo de Referência:</p> <p>I – caracterização do fabricante nacional ou importador</p> <p>II – caracterização do resíduo/produto</p> <p>III – coleta: relacionar todos os pontos de coleta, indicando os dados (detalha os dados)</p> <p>IV – transporte</p> <p>V – destinação</p>

<b>CONAMAs 257 e 263 de 1999 Revogada pela 401/2008</b>	<b>CONAMA 401/2008 Revoga a 257 e a 263</b>	<b>Instrução Normativa 03/2010 do IBAMA complementa a 401</b>
As que contenham chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos serão entregues pelos usuários aos estabelecimentos que as comercializam ou à rede de assistência técnica autorizada, para repasse aos fabricantes ou importadores, para que estes adotem, diretamente ou por meio de terceiros, os procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequada.	As pilhas e baterias nomeadas serão entregues pelos usuários aos estabelecimentos que as comercializam ou à rede de assistência técnica autorizada, para repasse aos fabricantes ou importadores, para que estes adotem, diretamente ou por meio de terceiros, os procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequada.	
A fabricação, importação e comercialização de pilhas e baterias deverão atender aos limites estabelecidos a seguir: I – com até 0,025% em peso de mercúrio, quando forem do tipo zinco-manganês e alcalina-manganês, a partir 01/01/2000 e 0,010% de 01/01/2001; II – com até 0,025% em peso de cádmio, quando forem do tipo zinco-manganês e alcalina-manganês, a partir de 01/01/2000 e 0,015% de 01/01/2001; III – com até 0,400% em peso de chumbo, quando forem do tipo zinco-manganês e alcalina-manganês, a partir de 01/01/2000 e 0,200% de 01/01/2001; IV – com até 25 mg de mercúrio por elemento, quando forem do tipo pilhas miniaturas e botão.	A partir de 01/7/2009 as pilhas e baterias do tipo portátil, botão e miniatura deverão atender os seguintes teores máximos:  I – conter até 0,0005% em peso de mercúrio, quando for pilha ou acumulador portátil.  II – conter até 0,002% em peso de cádmio, quando for pilha ou acumulador portátil;  IV – Conter traços de até 0,1% em peso de chumbo;  III – Conter até 2% de peso em mercúrio quando for pilha-botão, bateria de pilha botão ou pilha miniatura.	
	As baterias com sistema chumbo-ácido terão teores de metais não superiores a: mercúrio 0,005% em peso; cádmio 0,010% em peso.	
No prazo de um ano, nas matérias publicitárias e nas embalagens ou produtos deverão constar advertências sobre os riscos à saúde e ao meio ambiente, e a necessidade de, após seu uso, serem devolvidos aos revendedores ou à rede de assistência técnica para repasse aos fabricantes ou importadores.	Na publicidade e nas embalagens ou produtos deverão constar as advertências sobre os riscos à saúde humana e ao meio ambiente, bem como a necessidade de, após seu uso, serem devolvidos aos revendedores ou à rede de assistência técnica para repasse aos fabricantes ou importadores.	
Os fabricantes, os importadores, a rede autorizada de assistência técnica e os comerciantes ficam obrigados a, no prazo de doze meses contados a partir da vigência da resolução, implantar os mecanismos para a coleta, transporte e armazenamento.	As não contempladas pela Resolução deverão ter coleta seletiva compartilhada.	

CONAMAs 257 e 263 de 1999 Revogada pela 401/2008	CONAMA 401/2008 Revoga a 257 e a 263	Instrução Normativa 03/2010 do IBAMA complementa a 401
Os fabricantes e os importadores ficam obrigados a, no prazo de vinte e quatro meses, contados a partir da vigência a Resolução, implantar os sistemas de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final.		
As pilhas e baterias que atenderem aos limites previstos nos % de jan 2001 poderão ser dispostas, juntamente com os resíduos domiciliares, em aterros sanitários licenciados.		
Na impossibilidade de reutilização ou reciclagem a destinação final por destruição térmica deverá obedecer as condições técnicas previstas (na NBR e CONAMA)		

### 5.3.1 A logística reversa das PILHAS E BATERIAS, segundo os atores envolvidos.

A Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica – ABINEE – representa as empresas envolvidas no segmento. *Na sua página na internet estão disponíveis estatísticas abrangentes, tais como a balança comercial, avaliação setorial, conjuntura econômica e outras, mas sem apresentar dados específicos para pilhas e baterias, como suas quantidades produzidas e descartadas.*

Especificamente em relação às baterias de chumbo-ácido, que são as utilizadas em veículos automotores, em sistema de fornecimento de energia elétrica e em produtos de consumo em geral, a página do Compromisso Empresarial para a Reciclagem – CEMPRE – esclarece que em 2008 o Brasil atingiu 99,5% de reciclagem. Destaca que *a grande maioria dos fabricantes não aceita vender baterias sem a correspondente devolução da bateria usada*, e que isso acontece até nas áreas mais remotas, pois *a logística reversa tem papel importante na viabilização desse negócio*. Na página do CEMPRE fica claro que o valor da sucata tem um papel preponderante nesse alto percentual de reciclagem, quando expõe que o Brasil não é produtor de chumbo, dependendo 100 % de importações para suprir sua demanda de chumbo primário (40% do chumbo consumido no país é primário e 60% vem da reciclagem). Com a Convenção de Basileia (criada em 1998, entrou em vigor em 1992 e foi ratificada pelo Brasil em 1993), as baterias chumbo-ácido foram classificadas como resíduo perigoso e tiveram seu comércio internacional afetado, com um impacto significativo na economia nacional ligada a este metal, uma vez que o preço do chumbo primário é superior ao preço da sucata. Este fato,

associado com a promulgação de legislação ambiental específica, favoreceu a crescente demanda de reciclagem deste material no país. Quanto à tecnologia, o CEMPRE expõe que não há um substituto economicamente interessante para o chumbo das baterias automotivas chumbo-ácido. Sobre a produção mundial, diz que foi de 8,6 milhões e toneladas, de acordo com o dado de 2006, e que “as baterias automotivas de chumbo-ácido representam 70% do emprego mundial do metal chumbo, com uma vida útil de 20 a 60 meses”.

Quanto aos *sistemas de coleta*, as informações iniciais do projeto do Banco Real dão conta de que o projeto foi iniciado em dezembro de 2006 nas agências de três cidades. Em 2007, coletou 26 toneladas de pilhas e baterias. Em 2008, o banco previu coletar 65 toneladas, com expectativa de atingir *479 municípios em 2010*. Na página do banco Santander, atual proprietário do Banco Real, podem ser conferidos dados atualizados (31/10/2010) dizendo que desde 2006 foram coletadas 288 toneladas de pilhas e baterias, em *2067 postos espalhados por 24 estados brasileiros*.

### **5.3.2 Resultados da logística reversa das PILHAS E BATERIAS, segundo os pesquisadores.**

MILANEZ e BÜHRS (2009) dividem o setor de baterias em quatro grandes grupos: baterias industriais, baterias automotivas, pilhas comuns – alcalinas e zinco-carbono, e baterias domésticas recarregáveis. Apontam que a principal fragilidade da logística reversa está afeta às baterias domésticas recarregáveis de níquel-cádmio, do tipo utilizado nos *laptops, no-breaks* e aparelhos celulares. Segundo os autores, independentemente da ação do Estado o setor de baterias automotivas já vinha alcançando índices de reciclagem próximos a 98%. O segmento de pilhas alcalinas e de pilhas de zinco-carbono alcançou os limites de mercúrio adotados na Europa em 1994, eliminou o cádmio e mercúrio das pilhas alcalinas em 1999 e das pilhas de zinco-carbono em 2002. Destacam o *aspecto negativo da inexistência de dados públicos sobre a participação de cada tipo de bateria no mercado*.

Afirmam que a Resolução CONAMA N° 401/2008 pouco avançou com relação às principais fragilidades da CONAMA N° 257/1999, mantendo a falta de metas quantitativas e a ausência de medidas relativas ao contrabando de pilhas e baterias. Tendo sido inspirada na Diretiva 2006/66/EC, a Resolução 401/2008 adota os mesmos *padrões de concentração para mercúrio e cádmio* mas, ao contrário da norma européia, que *define metas quantitativas para coleta (25% em 2012 e 45% em 2016) e reciclagem (65% em massa de baterias de chumbo-ácido, 75% em massa de baterias de níquel cádmio e 50% em massa para as demais pilhas e*

baterias), enquanto que a resolução brasileira se omite quanto a essa questão. Acrescentam que Termo de Referência criado pelo IBAMA não exige que *as empresas prestem contas da quantidade de pilhas e baterias que recolhem*. Quanto à não incorporação de medidas para reduzir o contrabando de pilhas e baterias, lembram que o IBAMA já tem uma importante tradição no controle de comércio internacional que pode interferir na qualidade ambiental brasileira, como nos casos do contrabando de agrotóxicos ou do comércio ilegal de espécies silvestres.

FURTADO (2003) transcreve informação da ABINEE, segunda a qual a devolução para o fabricante ou importador é necessária para: baterias de chumbo ácido (indústrias, automóveis e filmadoras); pilhas e baterias de níquel-cádmio (telefones celulares e sem fio, barbeador e outros aparelhos que usem pilhas recarregáveis); pilhas e baterias de óxido de mercúrio (instrumentos de navegação e aparelhos de instrumentação e controle).

Esse autor reporta a logística reversa de algumas empresas no Brasil, em 2001:

- A Motorola implantou serviço de coleta, depósito em Jaguariúna (SP) e remessa de navio para a França a fim de ser reciclado. Dispõe de 1.500 postos em empresas associadas e agências de correio, com estimativa de recebimento de 40 toneladas baterias de celulares de níquel-cádmio, níquel-metal hidreto e lítio-íon.
- A Samsung do Brasil optou por incineração para cerca de 25 toneladas.
- A Panasonic do Brasil, detentora da maior parcela do mercado, não divulgou dados de produção. Dispõe de 3.026 postos de recebimento, incluindo assistência técnica, supermercados e outros postos de vendas de seus produtos, para atingir o retorno 11% de baterias de níquel-cádmio e 4% de chumbo-ácido, chegando a 4 toneladas do total comercializado pela empresa. O material coletado é enviado para o aterro para resíduos perigosos da empresa Ecosystema, em São José dos Campos, SP (cidade sede da Panasonic).
- A Sony do Brasil produz 60.000 unidades/ano de baterias Ni-Cd, 45.000 de LiÍon e 115.000 de Li-celular. Mantém 550 postos de recebimento, previstos para 2 t/ano, mas que recolhem 50/60 kg/mês. Os resíduos seriam enviados para o aterro industrial da empresa Suzaquim, em Tremembé (SP) e a reciclagem seria feita na empresa INMETCO, em Pittsburgh, nos Estados Unidos.
- A atualização dos dados foi considerada como sendo atribuição da entidade representativa do segmento industrial, a ABINEE, através do seu Grupo de Meio Ambiente.

- Os produtos comercializados ilegalmente representam de 50 a 60% do total de pilhas e baterias consumidas no Brasil.

FURTADO também aborda a logística reversa das pilhas e baterias existentes nos países desenvolvidos, quando diz que, *embora existam casos de sistema de gestão pública, prevalecem as redes privadas de coleta, transporte, armazenagem, tratamento, recuperação e, para casos limitados, descarte controlado em aterros para resíduos químicos perigosos. As redes de gestão privadas são organizadas e mantidas por produtores e importadores, havendo casos em que também participam distribuidores, varejistas e atacadistas. No geral, as redes são administradas por organizações privadas, sem fins lucrativos e apoiadas por empresas comerciais especialmente licenciadas para a recuperação materiais ou destinação de resíduos. O esquema financeiro e o sistema de logística são desenhados pelo setor privado mantenedor e ficam sujeitos à legislação ou ao controle de agências reguladoras governamentais. Nos casos de gestão e patrocínio público (governamental) e no de gestão em parceria, há, em alguns casos, pagamento de taxa para gestão do sistema, por parte de fabricantes e importadores, geralmente proporcional ao volume ou peso de baterias (ou produto contendo baterias) colocadas no mercado.*

O autor transcreve as conclusões sobre o Brasil, tiradas da reunião de revisão e análise dos mecanismos de coleta de pilhas e baterias em países da América Latina e México (em 2001), das quais foram extraídos os seguintes itens:

- As referências numéricas de coleta, fornecidas por representantes da indústria (consideradas parciais e incertas) indicam que apenas 11% do volume produzido é recolhido, exceto para baterias automotivas, que chega a 98%;
- falta divulgação de orientação para os consumidores e o estabelecimento de acordo com postos de venda para receber qualquer tipo de pilha e bateria;
- as iniciativas têm sido feitas através do envolvimento de revendedores, publicações em folhetos e outros materiais promocionais das empresas produtoras, sítios na internet, redes de assistência técnica, etiquetas em embalagens, símbolos impressos nos produtos, palestras e apresentações, mas não há *dados do resultado, do ponto de vista da participação social*;
- não foram identificados *instrumentos econômicos relacionados com o manejo ambiental* de pilhas e baterias, nem tampouco *para estimular estudos para apoiar programas de reciclagem*;

- e não há *dados de avaliação de desempenho do modelo de gestão* de pilhas e baterias.

### 5.3.3 Comentários sobre as PILHAS E BATERIAS

Foram utilizadas algumas das conclusões do relatório FURTADO (2003) sobre as Resoluções CONAMA referentes a pilhas e baterias.

*“A questão da reciclagem (recuperação de materiais) não foi especificada, de maneira que apontasse os caminhos a serem seguidos por fabricantes e importadores. Não foram incluídas metas temporais quantificadas, nem alvos ou marcos de referência para avaliação do desempenho do sistema”.*

FURTADO ressaltou também que “não há informações consolidadas de *dispositivos legais, implementados por Estados e Municípios*, especificamente para gestão socioambiental de pilhas e baterias, para construção de visão nacional a respeito do tema e em decorrência das Resoluções CONAMA”.

O presente estudo expõe alguns dos dispositivos legais estaduais e municipais, aplicáveis aos eletroeletrônicos, para contribuir com o tema.

Alguns dos principais aspectos da logística reversa de pilhas e baterias, que se repetem em relação aos eletroeletrônicos, são:

- Cada empresa montou sua própria rede, para os produtos por ela comercializados;
- As *campanhas deveriam ser de massa*, portanto, orientando o grande público sobre o que fazer com as pilhas e baterias esgotadas.
- *É necessária a formação de uma rede nacional que receba todo e qualquer tipo* de pilha e bateria, seja por conta e gerenciamento das próprias indústrias, seja coordenada por estas ou por sua entidade representativa, a ABINEE.
- *São necessários estudos logísticos, envolvendo aspectos integrados de produção-consumo-descarte, com avaliação de impactos no ciclo-de-vida, que sirvam para embasamento de análise de viabilidade para empreendimentos de reciclagem.* Todavia, a questão ultrapassa a decisão de negócios, simplesmente baseada na relação custo-benefício, uma vez que os impactos socioambientais não podem ser negligenciados.

## 5.4 EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS

Diferentemente dos outros itens deste Capítulo, os requisitos quanto à destinação das embalagens de agrotóxicos, assim como sua evolução, estão contidos nas leis e decretos, e não nas resoluções do CONAMA. A única resolução que trata do assunto é a de N° 334/2003, e disciplina tão somente os critérios necessários para o licenciamento ambiental de unidades de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos.

**Tabela 5.5 – Legislação sobre as EMBALAGENS de AGROTÓXICOS e evolução dos requisitos**

<b>Lei nº 7802/1989</b>	<b>Lei nº 9974/2000 Altera a Lei 7802/89</b>	<b>Decreto nº 4074/2002 Regulamenta a Lei 7802/89</b>
Art.6-Define requisitos de projeto e materiais das embalagens	Art.6- acrescenta que as embalagens deverão facilitar as operações de lavagem, classificação, reutilização, reciclagem.	
	§ 2º Os usuários deverão devolver as embalagens vazias aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos, no prazo de até um ano contado da data de compra, podendo a devolução ser feita em postos ou centros de recolhimento.	Art.53 § 3º Os usuários deverão manter os comprovantes de devolução de embalagens vazias, fornecidas pelos estabelecimentos comerciais, postos de recebimento ou centros de recolhimento, pelo prazo de no mínimo um ano.
	§ 3º Quando o produto não for fabricado no País, o importador assumirá a responsabilidade de que trata o § 2º	Art. 58. Quando o produto não for fabricado no País, o importador deverá assumir as responsabilidades.
	§ 4º As embalagens deverão ser submetidas pelo usuário à operação de tríplice lavagem	
	§ 5º As empresas produtoras e comercializadoras são responsáveis pela destinação das embalagens após a devolução, inclusive dos produtos apreendidos e impróprios para utilização ou em desuso, com vistas à sua reutilização, reciclagem ou inutilização.	Art. 54. Os estabelecimentos comerciais deverão dispor de instalações adequadas para recebimento e armazenamento das embalagens vazias devolvidas. Ou credenciar posto de recebimento ou centro de recolhimento, previamente licenciados. Deverá constar na nota fiscal de venda dos produtos o endereço para devolução da embalagem vazia. Art.57 §2º O prazo máximo para recolhimento e destinação final das embalagens pelas produtoras e comercializadoras é de um ano, a contar da data de devolução pelos usuários. § 3º Os responsáveis por centros de recolhimento deverão manter sistema de controle das quantidades e dos tipos de embalagens, recolhidas e encaminhadas à destinação final, com as respectivas datas.
Art.7-embalagens devem conter informações sobre seu destino final e potenciais perigos ao meio ambiente	Art.7 d) embalagens devem conter descrição dos processos de tríplice lavagem, procedimentos para a devolução, destinação, transporte, reciclagem, reutilização e inutilização e efeitos sobre o meio ambiente	

Lei nº 7802/1989	Lei nº 9974/2000 Altera a Lei 7802/89	Decreto nº 4074/2002 Regulamenta a Lei 7802/89
Art.19-O Poder Executivo desenvolverá ações de instrução, divulgação e esclarecimento.	Art.19-acrescenta parágrafo único - As produtoras e comercializadoras de agrotóxicos implementarão, em colaboração com o Poder Público, programas educativos e mecanismos de controle e estímulo à devolução das embalagens.	
Art20-dá 6 meses para as empresas se adaptarem à lei	Art.19-dá 6 meses para implementação do parágrafo único acima	Art. 60-dá 5 meses para as empresas se adequarem.

#### 5.4.1 A logística reversa das EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS segundo os atores envolvidos.

Segundo MENTEN (2010), atualmente existem 84 fabricantes de defensivos, cuja representação está a cargo do Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Agrícola, SINDAG. Entre as entidades do setor, se destaca a Associação Nacional de Defesa Vegetal - ANDEF, que reúne as empresas que realizam Pesquisa & Desenvolvimento, além da ABIFINA (genéricos) e AENDA (genéricos). A distribuição de defensivos agrícolas é realizada pelas 6.000 revendas, representadas pela ANDAV, e 1.500 cooperativas agrícolas, representadas pela OCB.

O Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias - inpEV - é uma entidade sem fins lucrativos criada para gerir a destinação final de embalagens vazias de agrotóxicos. Possui no seu rol de associados 99% dos fabricantes e as 7 entidades de classe do setor. Foi fundado em 14 de dezembro de 2001, após a instauração da Lei 9.974/00, entrou em funcionamento em março de 2002 e representa a indústria fabricante em sua responsabilidade de conferir a correta destinação final às embalagens vazias.

O sistema estruturado pelo inpEV conta com Postos ou Centrais, de acordo com o tipo de serviço efetuado. *Os Postos* são unidades de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos, licenciadas ambientalmente e com no mínimo 80m<sup>2</sup> de área construída (Resolução N<sup>o</sup> 334/2003 do CONAMA). São geridos por uma Associação de Distribuidores/Cooperativas e realizam os seguintes serviços: *recebimento* de embalagens lavadas e não lavadas; *inspeção e classificação* das embalagens entre lavadas e não lavadas; *emissão de recibo confirmando a entrega* das embalagens; *encaminhamento das embalagens às centrais de recebimento*. *As Centrais* são unidades de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos, licenciadas ambientalmente e com no mínimo 160 m<sup>2</sup> de área construída (Resolução N<sup>o</sup> 334/2003 do CONAMA). São geridas usualmente por uma Associação de

Distribuidores/Cooperativas, com o co-gerenciamento do inpEV, e realizam os seguintes serviços: *recebimento* de embalagens lavadas e não lavadas (de agricultores, postos e estabelecimentos comerciais licenciados); *inspeção e classificação* das embalagens entre lavadas e não lavadas; *emissão de recibo confirmando a entrega das embalagens*; *separação* das embalagens por tipo (PET, COEX, PEAD MONO, metálica, papelão); *compactação* das embalagens *por tipo de material*; *emissão de ordem de coleta, para que o inpEV providencie o transporte para o destino final* (reciclagem ou incineração).

*A formação da Unidade (Posto ou Central) de recebimento é de responsabilidade do setor de comercialização (distribuidores e cooperativas), sendo que seu gerenciamento pode ser terceirizado ou realizado por sua entidade representativa.* Para otimizar recursos, normalmente os estabelecimentos comerciais de uma mesma região se organizam em associações e viabilizam a construção de uma única unidade de recebimento, para uso e gerenciamento compartilhado. O inpEV elaborou em 2003, e disponibiliza na sua página na internet, o Manual de Procedimentos Operacionais Padrão para Unidades de Recebimento. Na internet também estão os *dados estatísticos mensais sobre a devolução de embalagens no país e por estado. Estes números relatam a porcentagem das embalagens recolhidas, contra o consumido em determinado estado, retratam a evolução no recolhimento em comparação com os resultados obtidos no mesmo período do ano anterior, e também demonstram a evolução no país a cada ano, desde a implantação do sistema no Brasil.*

O inpEV é responsável pelo transporte adequado das embalagens devolvidas dos Postos para Centrais, e destas para destino final (recicladoras ou incineradoras). O caminhão que leva os agrotóxicos para os distribuidores e cooperativas, é o mesmo utilizado para trazer as embalagens vazias (a granel ou compactadas), armazenadas nas unidades de recebimento. A implantação desse modelo de logística reversa foi viabilizada através de parceria com a empresa líder no transporte de defensivos agrícolas no Brasil, o Grupo Luft, que atua como operador logístico, apresentando como vantagens: *segurança para o meio ambiente e saúde humana, devido ao uso de transportadora capacitada para realizar este tipo de transporte; economia, pois o caminhão já teve parte dos custos pagos, quando levou produto cheio.*

*Como responsável pelo destino final ambientalmente correto das embalagens vazias de defensivos agrícolas, o inpEV desenvolveu e fez parceria - nos últimos seis anos - com 9 empresas (estrategicamente localizadas em 5 estados), que recebem e reciclam as embalagens vazias com a segurança, qualidade e rastreabilidade, necessárias ao processo. Somente essas empresas estão aptas a atuar na reciclagem das embalagens vazias, ao*

*cumprirem com as normas dos órgãos ambientais, as exigências legais e os padrões de qualidade e segurança estabelecidos pelo inPEV. São passíveis de reciclagem 95% das embalagens vazias de defensivos agrícolas colocadas no mercado. São incineradas as embalagens não laváveis (5% do total) e as embalagens que não foram tríplice-lavadas pelos agricultores.*

Além da informação sobre o grande número de empresas, no início deste item, o artigo de MENTEN (2010) mostra a complexidade mercado de defensivos agrícolas, quando informa que estão registrados no Brasil 1500 produtos comerciais (majoritariamente herbicidas, inseticidas e fungicidas), sendo que destes, 673 estão no mercado. Aproximadamente 50% da comercialização são feitas pelas revendas, sendo as vendas diretas de 26% e às cooperativas cabem os outros 24%. De acordo com estudo do PENSA, Centro de Conhecimento em Agronegócios da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, trata-se de um mercado concentrado, de grande concorrência, com franja competitiva, não havendo indícios de cartelização. São 84 indústrias concorrendo, sendo que um dos resultados desta competição é a redução dos preços em cerca de 40%, desde 2003.

#### **5.4.2 Resultados da logística reversa das EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS segundo os pesquisadores.**

Segundo o artigo de COMETTI e ALVES (2010), até julho de 2009 o inPEV dispunha de 305 unidades de recebimento, a maior parte localizada nas regiões centro-oeste e sudeste, cabendo observar que MENTEN (2010) informa que este número é de 412 unidades. A distância das unidades de recebimento é uma das queixas mais recorrentes dos agricultores, sendo que estas têm realizado coleta itinerante anual, para facilitar pequenos agricultores, distantes geograficamente.

Os autores informam que o inPEV faz *campanhas educativas conjuntas com o Governo Federal, para orientar os agricultores quanto às suas responsabilidades*. Apontam que, desde 2006, foram veiculadas seis campanhas em redes nacionais de rádio e TV. Indicam que 21,6 mil toneladas de embalagens vazias foram recolhidas no ano de 2007, representando 96% do total colocado no mercado. Das embalagens recolhidas, 91,6% foram enviadas para reciclagem e 8,4% incineradas. A receita com a venda das embalagens usadas para as recicladoras conveniadas representa 16,8% do custo anual do sistema, gerando um déficit de 83,2%. Somados os custos de transporte e operação, a destinação das embalagens custava R\$

5,20 o quilo de embalagem, em 2008. Os dados de MENTEN (2010) para 2009 são de 28,7 mil toneladas recolhidas, representando 94% do colocado no mercado.

LEITE (2009) informa que em 2008 os Estados de São Paulo, Paraná, Minas Gerais e Rio Grande do Sul totalizavam 65% do volume de atividades, enquanto que Mato Grosso, Santa Catarina, Goiás e Mato Grosso do Sul responderam por 21%, ficando 14% com os demais. Nesse mesmo ano, as empresas recicladoras eram 4 em São Paulo, 2 no Rio de Janeiro, 2 no Paraná, 1 em Minas Gerais e 1 no Mato Grosso. A evolução anual da tonelagem reciclada foi de: 3.700 t em 2002; 7.800 t em 2003; 14.000t em 2004; 16.000 t em 2005; 18.000 t em 2006; 20.000 t em 2007 e 23.000 t em 2008, representando o recolhimento de 91,6% do comercializado em 2007 e se constituindo no melhor programa realizado no mundo. O transporte rodoviário entre as centrais e as recicladoras utilizou 6.807 caminhões em 2007, tendo passado de 7.040 kg por caminhão equivalente em 2002 para 10.619 kg em 2007. *Atualmente 98% das remessas das centrais de recebimento são realizadas pelo sistema de entrega-retorno, utilizando o transporte de ida para retornar as cargas, com vantagens de redução de custo e garantia da qualidade do transporte de produtos perigosos.* Até 2007 eram 357 as unidades de recebimento, 264 postos e 111 centrais.

LIMA e ROMANIELLO (2008) dizem que o *Brasil é um dos maiores consumidores de agrotóxicos do mundo, e o campeão na devolução de embalagens vazias, com 84% de retorno, superando a média mundial de 40%. Acrescentam que frequentemente os fornecedores dão apoio aos revendedores na manutenção das unidades de recebimento.* Na sua pesquisa, entrevistaram 280 produtores rurais de Campos Gerais (MG), majoritariamente pequenos (75,4%) e médios (17,5%), e em 93,4% dos casos os entrevistados destinaram as embalagens vazias para os postos de coleta, sendo que somente 6,6% as encaminharam para o lixo comum. Dos que devolveram as embalagens, 90% as entregam lavadas. Em Campos Gerais, 94% dos produtores sabem dos riscos do descarte inadequado das embalagens. Dos 280 entrevistados, 67,5% conhecem as campanhas na TV sobre o descarte das embalagens e 50% já ouviram essas campanhas nas cooperativas.

Já BRAGA JUNIOR e ROMANIELLO (2008) entrevistaram 89 produtores, mas também revendedores e representantes do Ministério Público, da região cafeeira de Lavras (MG), concluindo que, entre os produtores, 90% acreditam na importância da tríplice lavagem e perfuração das embalagens, na importância da coleta de embalagens vazias e da existência de locais adequados ao armazenamento. Quanto à coleta, 48,3% informam que anualmente entregam as embalagens nas vendas; 28,1% o fazem mensalmente; 2,2% semanalmente e 21,3% dizem que nunca o fazem, como também nunca realizaram a tríplice lavagem. Os

entrevistados das revendas informaram que em Lavras não existe galpão (unidade de recolhimento) e que mantêm as embalagens nas suas lojas, para posterior envio a Três Pontas, ponderando que a Prefeitura deveria construir um galpão para coleta. *Afirmam que existe fiscalização constante dos órgãos responsáveis, tal como o Instituto Mineiro de Agricultura.* Nenhuma das revendas possui registro histórico da devolução das embalagens, mas consideram que a devolução é de cerca de 60% (os produtores declararam cerca de 80% nas suas entrevistas). Os representantes do Ministério Público estão atentos às questões ambientais, mas consideram que a situação não apresentava a gravidade necessária para uma atuação mais enérgica do órgão.

#### **5.4.3 Comentários sobre as EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS**

Certamente se trata do caso mais bem sucedido de logística reversa, dentre os selecionados neste Capítulo. Chama a atenção o fato de ter alcançado um alto percentual de retorno das embalagens, apesar de se tratar de resíduo com valor negativo no mercado, que requer gasto para que tenha destinação adequada, como no caso dos pneus. *Seria o melhor modelo de PGRS com logística reversa a ser aplicado aos eletroeletrônicos, se os fabricantes e importadores dos produtos de informática, por exemplo, não utilizassem soluções individuais de logística reversa (como também ocorre com as pilhas e baterias).* Os órgãos ambientais e os empreendedores do ramo de informática poderiam utilizar os exemplos aqui citados, para a análise de como a solução coletiva das embalagens de agrotóxicos poderá ser adaptados à sua realidade.

## 6 FABRICAÇÃO E CANAIS REVERSOS DOS PRODUTOS DE INFORMÁTICA

As informações a seguir apresentadas, sobre os fabricantes de produtos de informática, certamente não esgotam o assunto, que dispõem de poucas fontes de consulta. Além disso, a previsão de crescimento do mercado brasileiro tem contribuído para a vinda de novos fabricantes ou impellido os existentes a abrirem novas fábricas. Apesar disso, entende-se que a eventual inclusão ou exclusão de outras empresas não deverá alterar significativamente o quadro geral de produção aqui apresentado.

Os recicladores e comerciantes de sucata (sucateiros) - o canal reverso da produção - são arredios ao fornecimento de informações, devido à informalidade que atinge a maioria do setor. Entenda-se, então, este Capítulo do estudo, como uma visão abrangente, mas não definitiva, sobre a distribuição geográfica das forças atuantes no mercado (cadeias direta e reversa) de informática, para servir como:

- ferramenta de comparação com os casos de PGRS com logística reversa analisados no **Capítulo 5**;
- contribuição para as os órgãos que terão que solicitar e as empresas que terão que estruturar seus PGRSs;
- base para as sugestões de logística reversa que se pretende apresentar.

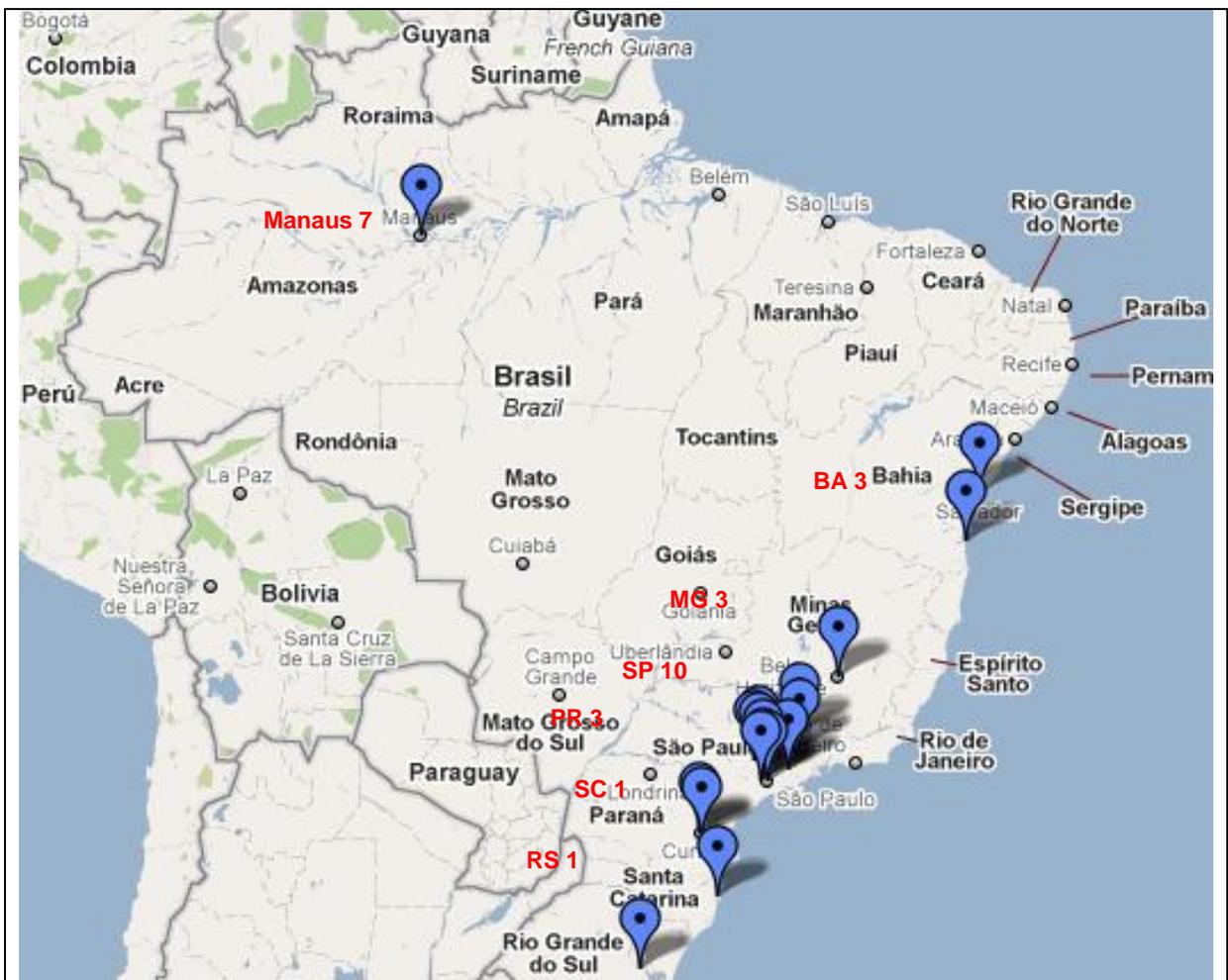
### 6.1 Fabricantes

Nas páginas dos maiores fabricantes de produtos de informática do país, pode ser visto onde a produção está localizada: Acer – interior não especificado (SP); AOC – Manaus (AM); ASUS – Curitiba (PR); CCE – São Paulo (SP) e Manaus (AM); Compac – Jaguariuna (SP); Dell – Hortolândia (SP) e Eldorado do Sul (RS); HP – Jundiaí (SP); Positivo – Curitiba (PR) e Ilheus (BA); Intelbras – São José (SC); Itautec – Jundiaí (SP); Lenovo (montados pela empresa Solectron) – São José dos Campos (SP); LG – Manaus (AM); Megaware – Belo Horizonte (MG); Philco/Britania – São José dos Pinhais (PR), Samsung – Campinas (SP); Sony (montados pela empresa Foxconn) – Jundiaí (SP); Semp Toshiba - Manaus (AM) e Salvador (BA). A *Apple* não tem fábrica no Brasil.

Além desses, também seriam grandes fabricantes: Airis – cuja fábrica não foi possível localizar; Amazon PC – Manaus (AM); Daten – Ilhéus (BA); Epcon – Campanha (MG); H-

Buster – Cotia (SP); Kennex (pertence a Positivo); Microboard – Itajubá (MG); Proview – Manaus (AM); Rocket PC – Barueri (SP) e Simple – Manaus (AM).

Dividindo as 28 fábricas por estado, tem-se: 10 fábricas em São Paulo, sendo 01 em Jaguariuna, 01 em Hortolândia, 03 em Jundiaí, 01 em São José dos Campos, 01 no interior, 01 em Campinas, 01 em Cotia e 01 em Barueri. São 07 fábricas no Amazonas, todas em Manaus. No Paraná são 03 fábricas, sendo 02 em Curitiba e 01 em São José dos Pinhais. Na Bahia são 03 fábricas, com 02 em Ilhéus e 01 em Salvador (BA). Em Minas Gerais são 03 fábricas, sendo 01 em Belo Horizonte, 01 em Itajubá e 01 em Capanha. O Estado de Santa Catarina tem 01 fábrica, em São José. No Rio Grande do Sul está 01 fábrica, em Eldorado do Sul. Ver **Figura 6.1**, a seguir.



**Figura 6.1 – Localização dos fabricantes de produtos de informática no Brasil.**

## 6.2 Recicladores e Comerciantes de Sucata (Sucateiros)

Neste item são apresentadas as empresas que atuam na logística reversa do setor de eletroeletrônicos, resultado de três pesquisas: na página do CEMPRE na internet, que possui um *link* para “serviços”, no qual se pode chegar aos recicladores cadastrados neste *site*; na página do RECICLENET na internet, que tem um *link* para “computadores e telecomunicações”, através do qual pode-se acessar os comerciantes desses resíduos; junto ao SINDIECO, sindicato que representa os recicladores do Estado do Rio de Janeiro.

Antes de entrar nos resultados das pesquisas, cabe esclarecer que a PNRS define reciclagem como “processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes ...”. Pelas descrições na internet, suspeita-se que grande parte das empresas seja de sucateiros, não de recicladores, mas o estudo não se dedicou a essa confirmação, devido ao seu caráter orientativo, esclarecido na introdução deste capítulo.

A seguir é apresentado um esclarecimento sobre a denominação adotada pelas empresas, como recicladores ou sucateiros, sobre a qual a vice-presidente do SINDIECO, Sra. Cristiane Pereira, deu a seguinte explicação, enviada por *e-mail*:

“Acredito que isso ocorra porque o cadastro é feito pelo *site* (autodeclaração). Dentro da cadeia produtiva da reciclagem: do catador, passando pelos ferros-velhos, chegando aos depósitos maiores de triagem e culminando em escala de volume e qualidade para a indústria de transformação; todos esses personagens são chamados de recicladores. A explicação é a utilização como matéria prima de embalagens/ produtos pós consumo e os resíduos industriais (rebarbas e desperdícios da produção) num percentual acima de 90% efetuado por toda essa cadeia, sendo assim os mesmos se apropriam do termo reciclador para serem reconhecidos.

Isso tudo ocorre porque diversas indústrias da transformação, com a chegada do marketing ambiental e com o começo das discussões em torno do então Projeto da Política Nacional de Resíduos Sólidos, essas indústrias que utilizam percentuais que não chegam a 15% de matéria prima provenientes de embalagens/produtos pós consumo e os resíduos industriais (rebarbas e desperdícios da produção) na fabricação de suas embalagens e produtos, se apropriaram do termo reciclador, pelo fato de transformar em nova embalagem ou produto.

A cadeia produtiva da reciclagem faz esse trabalho histórico há 70 anos somente no RJ e que nunca teve recursos e visão de marketing. Outros estados têm os seus históricos tão grandiosos quanto o RJ. Atualmente pode-se observar que todos, inclusive os catadores, se apresentam como recicladores. E esse comportamento é para deixar claro que a reciclagem acontece devido à presença de diversos personagens ligados em cadeia produtiva e em escala de materiais recicláveis, um personagem sozinho (indústria) não sustenta essa grandiosa estrutura que já é consolidada e definida. A estratégia desse comportamento é transformar essa indústria "oportunista" em uma indústria que atenda a demanda do que é coletado, igualmente a várias outras que já assumiram esse papel na cadeia produtiva da reciclagem.

Mas, tecnicamente falando, dentro da cadeia produtiva da reciclagem, a indústria da transformação que utiliza como matéria prima as embalagens/ produtos pós consumo e os resíduos industriais (rebarbas e desperdícios da produção) num percentual acima de 90% é, de fato, o reciclador. De fato, na planilha do CEMPRE a maioria são depósitos de triagem. Difícilmente, quem recebe todos os materiais recicláveis é um transformador, porque cada material reciclável tem uma linha de maquinário específico para a sua transformação.”

### 6.2.1 CEMPRE

Na página do CEMPRE na internet, dia 09 de setembro de 2010 foi feita uma consulta utilizando as palavras chave “Recicladores Eletrônicos”.

Os Estados que não têm recicladores de eletrônicos são: Acre, Alagoas, Amazonas (apesar da existência de fabricantes em Manaus), Amapá, Maranhão, Mato Grosso do Sul, Pará, Pernambuco, Piauí, Paraná, Rio de Janeiro (apesar de grande consumidor de produtos de informática), Sergipe e Tocantins, além do Distrito Federal.

Os Estados que têm “Recicladores” de Eletrônicos são (total de 49 empresas):

- Bahia – 02 empresas – TARISUL Reciclagem de Materiais Ltda (plástico, metal, baterias, longa vida, tubo dental e eletrônicos) – Ilhéus - BA (não tem site) e TECTOBRAS Informática Forte (pilhas, lâmpadas e eletrônicos) – Praia do Forte – Mata de São João;
- Ceará – 02 empresas – ECOLETAS - Fortaleza - CE (Bateria, Eletrônicos), site com defeito, não foi possível acessar; ONG FONTE DE VIDA PAJUÇARA - Maracanaú - CE, sem site, (Plástico, Metal, Pneu, Papel, Pilha, Bateria, Vidro, Longa Vida, Tubo Dental, Tinta, Lâmpadas, Tecido, Óleo, Madeira, Matéria Orgânica, Eletrônicos, Borracha);
- Espírito Santo – 01 empresa – NORTE RECICLA – Linhares – ES (todo tipo de material) <http://www.norterecicla.com.br/>;
- Goiás – 01 empresa - AVA MFA Ltda – Goiânia (Plástico, Metal, Bateria, Óleo, Eletrônicos), sem site;
- Minas Gerais – 04 empresas – ACIMAR- Associação de catadores Itajubense de materiais recicláveis - Itajubá (Plástico, Metal, Papel, Bateria, Vidro, Longa Vida, Lâmpadas, Óleo, Madeira, Eletrônicos); COOPERATIVA DE PRODUÇÃO ARTESANAL Ltda – Pirapora (Plástico, Metal, Papel, Vidro, Longa Vida, Óleo, Madeira, Eletrônicos); MRR - Movimentação e Recuperação de Resíduo Ltda. - Juiz de Fora. (Plástico, Pneu, Bateria, Lâmpadas, Óleo, Eletrônicos, Borracha); RECICLAGEM TAVESSIA - Uberlândia. (Plástico, Metal, Papel, Bateria, Vidro, Eletrônicos);
- Mato Grosso – 02 empresas – COMMAR MT - Comercio e Manufatura de Materiais Recicláveis de Mato Grosso - Cuiabá (Plástico, Metal, Papel, Pilha, Bateria, Vidro, Longa Vida, Tubo Dental, Óleo, Eletrônicos); SUCATÃO - CORUJO & CIA Ltda.- Cuiabá (Plástico, Metal, Papel, Bateria, Eletrônicos);
- Paraíba – 01 empresa – RCTEC Resíduos Eletrônicos - Cidade: Bayeux (Bateria, Eletrônicos);
- Rio Grande do Norte – 01 empresa - Prefeitura Municipal de Frutuoso Gomes - Frutuoso Gomes (Plástico, Metal, Pneu, Papel, Vidro, Lâmpadas, Eletrônicos, Borracha);
- Rio Grande do Sul – 03 empresas – AMBIENTOS Serviços Ambientais – Gravataí. (Plástico, Metal, Papel, Bateria, Vidro, Madeira, Eletrônicos); RECICLADORA NOGUEIRA E PADILHA Ltda - Rio Grande. (Plástico, Metal, Papel, Vidro, Madeira, Eletrônicos, Borracha); REVERSE - Gerenciamento de Resíduos Tecnológicos Ltda. - Novo Hamburgo. (Eletrônicos);
- Santa Catarina – 07 empresas – ALPHA Lixo Digital – Joaçaba (Pilhas, Baterias, Eletrônicos); CEREEL (Campeche Recicláveis) - Centro de Reciclagem de Eletroeletrônicos – Florianópolis, site

www.campechereciclaveis.com. (Metal e Eletrônicos); COMPUCICLADO Reciclgem e Assistencia Tecnica Ltda – Florianópolis (Eletrônicos); ECO CENTRO SUL - Lages (Pilha, Bateria, Lâmpadas, Eletrônicos), site <http://www.ecocentrosul.com.br/>; GR soluções ambientais ltda - Canoinhas (Plástico, Metal, Pneu, Papel, Pilha, Bateria, Vidro, Longa Vida, Tinta, Lâmpadas, Óleo, Madeira, Eletrônicos, Borracha); NM Recuperação de Materiais Plásticos e Metálicos Ltda., Florianópolis (Eletrônicos), site <http://www.nmrecuperacao.com.br/>; SAMAE (Serviço Municipal de Água e Esgotos) - Blumenau (Plástico, Metal, Papel, Pilha, Bateria, Vidro, Longa Vida, Tubo Dental, Lâmpadas, Eletrônicos, Borracha). Notar que se trata de empresa municipal de saneamento;

- São Paulo – 25 empresas - LACORTE SOLUÇÕES EM RECICLAGEM - São Bernardo do Campo (Plástico, Metal, Pneu, Papel, Pilha, Bateria, Vidro, Longa Vida, Tubo Dental, Tinta, Lâmpadas, Tecido, Óleo, Madeira, Eletrônicos, Borracha); AMBCON Tecnologia Ambiental Ltda - Santo André (Plástico, Metal, Pneu, Papel, Pilha, Bateria, Vidro, Longa Vida, Tubo Dental, Tinta, Lâmpadas, Tecido, Óleo, Madeira, Matéria Orgânica, Eletrônicos, Borracha); AMBCON Tecnologia Ambiental Ltda - Porto Feliz (Plástico, Metal, Pneu, Papel, Vidro, Longa Vida, Tubo Dental, Tinta, Tecido, Óleo, Madeira, Matéria Orgânica, Eletrônicos, Borracha); ASSOCIAÇÃO DOS COLETORES SELETIVOS DA REGIÃO DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO (Plástico, Metal, Pneu, Papel, Pilha, Bateria, Vidro, Longa Vida, Tubo Dental, Tinta, Lâmpadas, Tecido, Óleo, Madeira, Eletrônicos, Borracha); CONDOMINIO E EDIFICIO AQUARIUS – Jardim Stella, Santo André (Plástico, Metal, Pneu, Papel, Pilha, Vidro, Longa Vida, Tubo Dental, Tinta, Lâmpadas, Óleo, Eletrônico); DUTRAFER Reciclagens Industriais LTDA - São José dos Campos (Plástico, Metal, Pneu, Papel, Pilha, Bateria, Vidro, Longa Vida, Tubo Dental, Tinta, Lâmpadas, Tecido, Óleo, Madeira, Matéria Orgânica, Eletrônicos, Borracha); HELDAI DO BRASIL LTDA – Ipiranga, São Paulo (Plástico, Metal, Papel, Bateria, Tubo Dental, Tinta, Óleo, Eletrônicos); INFO RECICLAGEM Comercio de Sucata Ltda. - Piracaia (Eletrônicos); INTERAMERICAN LTDA - São Bernardo do Campo (Plástico, Metal, Papel, Eletrônicos); KAES RECICLAGEM - Suzano (Eletrônicos); LIXO DIGITAL do Brasil Ltda - Itatiba (Eletrônicos); LUIZ CLAUDIO DE OLIVEIRA Elétricos ME -Capão Bonito (Lâmpadas, Eletrônicos); LUIZ PAULO G. MENDANHA – ME – Parque São Luiz, São Paulo (Plástico, Metal, Papel, Bateria, Vidro, Tubo Dental, Eletrônicos); MARWAN – Santos (Plástico, Metal, Pneu, Papel, Pilha, Bateria, Vidro, Longa Vida, Tinta, Lâmpadas, Tecido, Óleo, Madeira, Matéria Orgânica, Eletrônicos); MOTTA comercio de metais ltda - Vila Mariana, São Paulo (Metal, Eletrônicos); RECICLABIJOU – Sorocaba (Plástico, Metal, Papel, Madeira, Eletrônicos, Borracha); RECYCLO LITORAL - São Vicente (Plástico, Metal, Papel, Vidro, Eletrônicos); ROMALTA Comércio de Metais – Vila Água Funda, São Paulo (Bateria, Eletrônicos); SANLIEN Exportação Ltda – Vila Mariana, São Paulo (Eletrônicos); SIR COMPANY – Anália Franco, São Paulo (Plástico, Metal, Pneu, Papel, Pilha, Bateria, Vidro, Longa Vida, Tubo Dental, Tinta, Lâmpadas, Óleo, Madeira, Eletrônicos, Borracha); SUCATA INFO – Parque das Nações, Santo André (Eletrônicos); TCG Brasil Reciclagem Ltda - Americana (Eletrônicos); TECHFIVE Comércio, Gestão e Consultoria em Equipamentos de Telecomunicação - Jacareí (Plástico, Metal, Bateria, Eletrônicos); ULTRA LASER - Osasco (Eletrônicos); VERTAS - Gerenciamento de Resíduos Tecnológicos Ltda - Mauá (Plástico, Metal, Eletrônicos).

## 6.2.2 RECICLENET

Pelo site do RECICLENET, são 60 os comerciantes (sucateiros) de resíduos eletrônicos no Brasil, dos quais 46 estão em SP e 14 outros nos demais Estados, sendo 05 no RJ, 03 no RS, 03 em MG, 01 no PR, 01 em GO e 01 no RN, conforme abaixo:

- GO - Amigo do Saber, Silvânia;
- MG - Fresar Tecnologia de Pavimentos Ltda., Belo Horizonte;
- MG - Apolo Informática, Sete Lagoas;
- MG - Klug Sistemas Eletrônicos Ltda, Itau de Minas;
- PR - Megatech Informática Ltda., Maringá;
- RJ - Mundo dos Cartuchos–Estrada do Arrastão, Iguaba Grande (22) 2634-0416;
- RJ - MarqSant Informática Microempresa – Rua Portugal 12 Loja 07, Parada de Lucas, Rio de Janeiro, CEP 2861300, tel. (22) 2523-8115
- RJ - Force Technology – Rua Otávio Carneiro 100, Niterói – RJ, tel. 2610-7400;
- RJ - Eletronaval Comercio Ltda – Av Paula Sousa 330, Maracanã, Rio de Janeiro, CEP 20271120, tel. 2284-9432;
- RJ - RAA Comercio de Metais Ltda – Praça Argentina 7, São Cristóvão, Rio de Janeiro, CEP 20920-050, tel. 2580-9236;
- RN - Hardware Informática, Natal;
- RS - Matiz Comércio de Painéis Ltda., Montenegro;
- RS - RTM Recicladora de Informática Ltda, Viamão;
- RS - Znix Informática Ltda, Novo Hamburgo;

Nessa página da internet poderão ser vistos os 46 sucateiros de SP, que são: RS Sucata, Ecomicro do Brasil, Digimac, CIA Recicláveis, Multtec, Internormen, Hard Recovered, Weld Systems, Ribeiro e Minelli Informática, Hibrak Informática, Hard Com Informática, Eletrônica Lopes, DJ Informática, Desafio Color Cartuchos, Costa Print, Compubusiness Ltda, New Life cartuchos e Informática, Data Hunter, Artécnica Tecnologia Ltda, RBL Teleinformática Ltda, Ação Informática, Klantel Telecom, Pescaras Componentes Eletrônicos, Troop Comunicação e Design, Optiglobe Telecomunicações, Perspectiva Informática, Planifer Ferramentaria e Estamparia Ltda, Lorene Importação e Exportação Ltda, Antonio Garcia Jr., WN Informática Ltda, Alone Comercial e Arrematadora Ltda, Frema Comércio de Sucatas Ltda, Marcus Indústria de Condicionamento de Elétricos, Sucata & Sucata, Interchip Componentes Eletrônicos Ltda, Sitiraya Reciclagem Ltda, Incesa Indústria de Componentes Eletrônicos Ltda, Memor Componentes Eletrônicos, SolSystem Ltda, Fiberjet Ltda, Cristiano Godinho, Laserent Cartucho, César Augusto Dias, Komatsu do Brasil, Central Antenas, Eletronic Informática, SR Comércio de Informática, San Lien exportadora.

### 6.2.3 SINDIECO/ARERJ

No *site* da Associação dos Recicladores do Estado do Rio de Janeiro (ARERJ) não há informação a respeito de recicladores no estado, mas o presidente do sindicato (Sr. Glauco Pessoa) das empresas gestoras de resíduos – SINDIECO – que funciona em conjunto com a ARERJ, informou não haver recicladores de eletrônicos no RJ. Pelo Cadastro FIRJAN 2010, não há recicladores de eletrônicos no Rio de Janeiro, confirmando a indisponibilidade mostrada no site do CEMPRE e a informação do SINDIECO.

Foi realizada, dia 15 de dezembro de 2010, uma pesquisa com a vice-presidente do SINDIECO, Sra. Cristiane Pereira, na qual foram solicitadas as seguintes informações sobre as empresas que lidam com resíduos eletroeletrônicos: localização (rua, bairro, cidade) e os nomes das mesmas; tipos de resíduos comercializados; se a empresa faz algum tipo de beneficiamento (desmonta ou tritura ou compacta ou enfarda, etc.); para quem/onde vende; as quantidades envolvidas, por tipo de resíduo.

Dia 28 de dezembro de 2010 foi recebida a mensagem de resposta, somente para as duas primeiras perguntas, comparando o que consta dos *sites* com os arquivos do SINDIECO, o que resultou nas informações sobre recicladores ou sucateiros (a maioria das informações não permitem distinguir claramente entre uns e outros), adicionais às dos **itens 6.2.1 e 6.2.2**, que se passa a expor a seguir.

São 50 em SP e 35 nos demais estados, conforme a seguir:

- AL – 01 empresa. Lixo Eletrônico e Digital . Contato: Jadiel. Tel. 82 9106-2818 Claro 82 9648-7044 Tim, Email: jadiel.jl@hotmail.com. Maceió. Materiais: Computadores de todos os tipos e modelos, operacionais ou não, completos ou incompletos e seus componentes como Processadores; HD; Fonte; Placas em geral (Placas Eletrônicas de computadores, centrais telefônicas, celulares, automotivas e aparelhos eletrônicos); Gabinetes; Drives; Celulares, etc.
- Bahia – 03 empresas. Jackson Costa, rua Chile, 5 – Centro, Salvador, CEP: 40020000. Materiais: Eletrônicos; Dal, Tel.71-87072491, email: vivoze@bol.com.br. Materiais: Placas mãe, HDs, Gabinetes com Placas e Fonte, Memórias , Processadores; Gilson Cunico, cel.:(71) 8707 -2491, e-mail: mail : nokiakuka@bol.com.br. Materiais: placas mãe, placas vídeo, HDs e outros componentes. Salvador;
- Ceará – 01 empresa. José Gilmar Teixeira Freire, rua José do Patrocínio, 842 – Centro, Itapipoca, CEP: 62500000. Materiais: Plástico, Metal, Papel, Bateria, Vidro, Longa Vida, Tubo Dental, Eletrônicos;
- Distrito Federal – 01 empresa. Reciclagem Nacional Ltda., QNL 08, Conjunto E, Lote 10 - L Norte, Taguatinga, CEP: 72155000. Materiais: Bateria, Eletrônicos;
- Espírito Santo – 02 empresas. Associação Recicles, av. Pai João, 328 – Centro, Conceição da Barra, CEP: 29960000. Materiais: Plástico, Metal, Papel, Bateria, Vidro, Longa Vida, Tubo Dental, Tinta, Tecido, Óleo, Eletrônicos; Silvaneris Serviços e Comercio Ltda ME, av. Pai João, 328 – Centro,

- Conceição da Barra, CEP: 29960000. Materiais: Plástico, Metal, Papel, Bateria, Vidro, Longa Vida, Tubo Dental, Lâmpadas, Óleo, Eletrônicos;
- Minas Gerais – 04 empresas. Depósito de Materiais para Reciclagem "Alves da Paixão", rua Trindade Áurea de Almeida, 787 – Gigante, Conselheiro Lafaiete, CEP: 36400000. Materiais: Plástico, Metal, Papel, Bateria, Vidro, Longa Vida, Tubo Dental, Eletrônicos, Borracha; Garrafaria Rica Ltda., av. Contorno, 10.660, Barro Preto, Belo Horizonte, CEP: 30110150. Materiais: Plástico, Metal, Papel, Eletrônicos; Recipar comercio de sucatas, rua São Sebastião 605 - Vila Helena, São Sebastião do Paraíso, CEP: 37950000. Materiais: Plástico, Metal, Pneu, Papel, Pilha, Bateria, Vidro, Longa Vida, Tubo Dental, Tinta, Lâmpadas, Tecido, Óleo, Madeira, Matéria Orgânica, Eletrônicos, Borracha; Zoom Ambiental, av.Elias Guersoni, 70 - Jardim Califórnia, Pouso Alegre, CEP: 37550000. Materiais: Plástico, Metal, Papel, Pilha, Bateria, Vidro, Longa Vida, Tinta, Lâmpadas, Óleo, Matéria Orgânica, Eletrônicos;
  - Mato Grosso do Sul – 01 empresa. Reciclagem Ambiental, av. Capital, 400 - Vila Rica, Campo Grande, CEP: 79022180. Materiais: Plástico, Metal, Papel, Pilha, Bateria, Vidro, Longa Vida, Tubo Dental, Lâmpadas, Eletrônicos, Borracha;
  - Paraíba – 01 empresa. RCTEC - Empresa especializada em coleta e descarte correto do lixo eletrônico. Contato: Flávio, site: [www.rctecresiduos.com.br](http://www.rctecresiduos.com.br), telefones: (83) 3232-0136 e na grande João Pessoa pelo 0800-083-0136;
  - Pernambuco – 02 empresas. S.E.da Silva Reciclagem, rua da Matriz, 09 – Centro, Cumaru. CEP: 55658000. Materiais: Plástico, Metal, Papel, Bateria, Tecido, Eletrônicos; Sanvale Recicláveis, av. 3, 24 - Distrito Industrial, Petrolina, CEP: 56308912. Materiais: Plástico, Metal, Pneu, Papel, Bateria, Vidro, Longa Vida, Lâmpadas, Óleo, Madeira, Eletrônicos, Borracha;
  - Piauí – 01 empresa. Gilson Cunico. Rua Afonso Nogueira 2378Floriano - CEP: 64800-000. E-mail: [gilson\\_cunico@hotmail.com](mailto:gilson_cunico@hotmail.com), fone 089 3521-1886 ou 089 9977-9428
  - Paraná – 03 empresas. PARCS Manufatura Reversa. Curitiba . Contato: Heber Costa Mendes, Fone (41) 3027-2289 / (41) 8810-7400; E-mail: [heber@parcs.com.br](mailto:heber@parcs.com.br); [www .parcs.com.br](http://www.parcs.com.br); Reciclagem de Metais Oliveira, rua João Alves Ferreira, 662 - São Marcos, São José dos Pinhais, CEP: 83090190. Materiais: Plástico, Metal, Papel, Bateria, Vidro, Eletrônicos; Reciclogica Metais, Simão Bolivar, 957 – Juveve, Curitiba, CEP: 80040140. Materiais: Metal, Bateria, Eletrônicos;
  - Rio de Janeiro – 04 empresas. Nova Batalha Bazar e Ferragens Ltda., rua Sacadura Cabaral, 57 - Praça Mauá, Rio de Janeiro, CEP: 20081261. Materiais: Metal, Papel, Bateria, Vidro, Longa Vida, Madeira, Eletrônicos; Pacofer Paulista Comércio de Ferro e Máquinas Ltda., rua Balduino de Aguiar, 295, Cordovil, Rio de Janeiro, CEP: 21250460. Materiais: Plástico, Eletrônicos; R&M.Com. Reciclagem, Estrada da Posse, 400, Lote B – Santíssimo, Rio de Janeiro, CEP: 23094125. Materiais: Plástico, Metal, Papel, Bateria, Madeira, Eletrônicos; Regenero. Rio de Janeiro. Contato: Lina Medeiros, Tel.: (21) 2502-6469, celular 9692-2780 / 7861-9972 ID 83\*63634,Email: [contato@regenero.com.br](mailto:contato@regenero.com.br), [www.regenero.com.br](http://www.regenero.com.br);
  - Rio Grande do Norte – 03 empresas. Azevedo Metais Ltda. – ME, rua Sandoval Tavares Guerreiros, 20 - Nova Parnamirim, Parnamirim /RN, CEP: 59152350. Materiais: Plástico, Metal, Papel, Bateria, Vidro, Eletrônicos; Bruno Heitor, rua Fábio Rino, 1088 – Alecrim, Natal, CEP: 59031180. Materiais:

- Plástico, Metal, Pneu, Papel, Pilha, Bateria, Vidro, Longa Vida, Tubo Dental, Lâmpadas, Tecido, Eletrônicos, Borracha; Natal Reciclagem Ltda. ME, rua Adolfo Gordo, 2279 - Cidade da Esperança, Natal, CEP: 59070100. Materiais: Plástico, Metal, Papel, Pilha, Bateria, Vidro, Tubo Dental, Eletrônicos;
- Rondônia – 01 empresa. Pedronilha Grespan ME / Reciclar, av. Capitão Silvio, 2021 - Setor 01 Comercial, Ariquemes, CEP: 78931380. Materiais: Plástico, Papel, Eletrônicos;
  - Rio Grande do Sul – 02 empresas. Rafael Borges, av. das Flores, 909 – Centro, Vila Flores, CEP: 95334000. Materiais: Plástico, Papel, Vidro, Óleo, Eletrônicos; Recycle Ipiranga, rua Emilio Medice, 164 – Ipiranga, Bage, CEP: 96418180. Materiais: Plástico, Metal, Pneu, Papel, Bateria, Vidro, Longa Vida, Eletrônicos, Borracha;
  - Santa Catarina – 06 empresas. Central Comércio de Sucatas Ltda., rodovia BR 282 - km 217, N. 576 - Santa Maria, Lages, CEP: 88523320. Materiais: Metal, Bateria, Eletrônicos; Instituto Movimento Pró-Projetos, rua João Pacheco da Costa, 50 casa 3 - Lagoa da Conceição, Florianópolis, CEP: 88062970. Materiais: Plástico, Metal, Pneu, Papel, Pilha, Bateria, Vidro, Longa Vida, Tubo Dental, Tinta, Lâmpadas, Tecido, Óleo, Madeira, Matéria Orgânica, Eletrônicos, Borracha; Reciclagem Silva, rua Geronimo de Medeiros, 52 – Picadas do Sul, São José, CEP: 88085010. Materiais: Plástico, Metal, Papel, Bateria, Eletrônicos; GR Soluções Ambientais Ltda., BR 280 s/n. - Pedra Branca, Canoinhas, CEP: 89460000, Materiais: Plástico, Metal, Pneu, Papel, Pilha, Bateria, Vidro, Longa Vida, Tinta, Lâmpadas, Óleo, Madeira, Eletrônicos, Borracha; Metarreciclagem, Serv. Jacques, 106 – Ingleses, Florianópolis, CEP: 88058352. Materiais: Bateria, Eletrônicos; Reciclar Coleta Seletiva, rua Fernando Krauss, 620 - Gaspar Mirim, Gaspar, CEP: 89110000. Materiais: Plástico, Metal, Papel, Vidro, Longa Vida, Eletrônicos;
  - São Paulo – 50 empresas. A Reciclagem no Brasil Comercio de Sucatas, rua Belém de São Francisco - Vila Paranaguá, São Paulo, CEP: 03807310. Materiais: Metal, Papel, Bateria, Eletrônicos; Alto Tietê Comércio de Resíduos e Serviços Ambientais Ltda., av. Ademar Pereira de Barros, 173 – Jardim Snta Maria, Jacareí, CEP: 12328300. Materiais: Plástico, Metal, Pneu, Papel, Pilha, Bateria, Vidro, Longa Vida, Tubo Dental, Tinta, Lâmpadas, Tecido, Óleo, Madeira, Matéria Orgânica, Eletrônicos, Borracha; Bruma Comércio de Resíduos Ltda., estrada. 7 Quedas, 4350 – Guaraú, Salto, CEP: 13320000. Materiais: Plástico, Metal, Papel, Vidro, Longa Vida, Tinta, Madeira, Eletrônicos; CAS Materiais Recicláveis, rua Lyon, 40/48 - Parque das Nações, Barueri. CEP: 06400000. Materiais: Plástico, Metal, Papel, Bateria, Longa Vida, Madeira, Eletrônicos; Cerizza Ambiental, rua Uruguaiana, 405-Apto.73 – Bosque, Campinas, CEP: 13026001. Materiais: Plástico, Metal, Papel, Bateria, Longa Vida, Tinta, Tecido, Eletrônicos, Borracha;
  - SP - Cia Paulista de Reciclagem, rua João Carlos Fortim, 118 - Jardim Tremembé, São Paulo, CEP: 02349020. Materiais: Plástico, Metal, Papel, Vidro, Eletrônicos; Compli Comércio de Sucatas, rua Carlos Silva, 395 - Vila Carrão, São Paulo. CEP: 03405040. Materiais: Plástico, Metal, Papel, Vidro, Longa Vida, Madeira, Matéria Orgânica, Eletrônicos; Costa e Filhos Comércio de Sucatas Ltda-ME, pça. Francisco Sampaio Viana, 118 - Vila Guarani, São Paulo, CEP: 04313220. Materiais: Plástico, Metal, Papel, Bateria, Eletrônicos; Desafio Jovem de Rio Claro, rua 3, nº 1780 – Centro, Rio Claro, CEP: 13500162. Materiais: Plástico, Metal, Papel, Bateria, Vidro, Longa Vida, Óleo, Madeira,

Eletrônicos; Fox Comércio de Aparas Ltda., rua Jorge Simeira, 473 - Nossa Senhora Aparecida, Itu, CEP: 13311370. Materiais: Plástico, Metal, Papel, Madeira, Eletrônicos; Geraldo de Feo, av. Dr. Francisco Munhos Filho,1751 - Parque do Carmo, São Paulo, CEP: 08080001. Materiais: Eletrônicos; Global Comércio de Sucatas, rua Lyda Monteiro Da Silva, 934 - Jardim Regina – Araraquara. CEP: 14808113. Materiais: Plástico, Metal, Papel, Bateria, Vidro, Eletrônicos; Hequipel. Contato: Heitor Pinto da Luz. Tel. 11-8832-7282 / 11-7750-8464 ID 121\*88150, heitorhequipel@hotmail.com. Material: computadores, impressoras, monitores, aparelhos de som, tv's e outros; Infocusata, rua Guaporé, 99 – Agapeama – Jundiaí, CEP: 13202320. Materiais: Plástico, Metal, Vidro, Eletrônicos; IBF Tecnologia, av do Cursino, 3058 - Vila Moraes, São Paulo, CEP: 04132002. Materiais: Eletrônicos; Kanvasfer Com de Sucatas e Tambores Ltda., Maestro Sisto Mechetti 173 - Rio Pequeno, São Paulo, CEP: 05379060. Materiais: Plástico, Metal, Papel, Vidro, Longa Vida, Tubo Dental, Madeira, Matéria Orgânica, Eletrônicos; Kleber Materiais Reciclaveis Ltda., rod.D.Pedro I, km 63 – Guaxinduva, Bom Jesus dos Perdões, CEP: 1295500087. Materiais: Plástico, Metal, Papel, Vidro, Tubo Dental, Tinta, Eletrônicos; Lixo Eletrônico Ltda. Contato: Anderson Neil, Tel. (11) 2772-6014, E-mail: lixoeletronicoltda@hotmail.com, Endereço: Rua Nutt'o Santana; Lubert SM Metais, Praça Manuel Antunes, 373 - Freguesia do Ó, São Paulo, CEP: 02910090. Materiais: Plástico, Metal, Papel, Bateria, Eletrônicos; Matheus Metais, rua Alexandre Cicarelli 159 - São Mateus, São Paulo. CEP: 03966000. Materiais: Plástico, Metal, Bateria, Eletrônicos; M Fuji Sucatas, rua Seis 117-A - Jardim Boa Vista, Orlândia, CEP: 1462000. Materiais: Plástico, Metal, Pneu, Papel, Pilha, Bateria, Vidro, Óleo, Eletrônicos; Recicabos, praça Manuel Antunes, 373 - Freguesia do Ó, São Paulo, CEP: 02910090. Materiais: Bateria, Eletrônicos; Recicla BR Comercio de Material Reciclavel Ltda., rua Reseda,160 – Jardim Flores, Osasco, CEP: 06120150. Materiais: Plástico, Metal, Papel, Pilha, Bateria, Eletrônicos; Reciclainfo, rua Pedro Bellegarde, 124 – Tatuapé, São Paulo. Materiais: Eletrônicos; RS Sucata, rua Joaquim Marra, 2103 - Vila Talarico, São Paulo, CEP: 03514003. Materiais: Eletrônicos; Salaco Soluções para Sua Empresa, rua José de Barros Gurgel, 08 - Vila Ivan, Jaú, CEP: 17202200. Materiais: Plástico, Metal, Papel, Bateria, Eletrônicos; Santa Rita Industria e Comercio de Sucatas, Rodovia Elzio Mariotoni, 200 – Mirante, Mogi Mirim, CEP: 13800000. Materiais: Plástico, Metal, Papel, Bateria, Vidro, Longa Vida, Eletrônicos; Sercomets Ltda., rua Margarida Ricon,79 - Vila Municipal, Jundiaí, CEP: 13201250. Materiais: Metal, Eletrônicos; Ssp Reciclagem, rua Lagoa da Tocha - Jardim Manacá, São Paulo, CEP: 04844080. Materiais: Plástico, Metal, Papel, Bateria, Vidro, Longa Vida, Tubo Dental, Eletrônicos; Sucatas Fernandes, rua São Carlos ,561 – Progresso, Assis, CEP: 19807610. Materiais: Metal, Pilha, Bateria, Tubo Dental, Eletrônicos; TCG Brasil Reciclagem Ltda., rua Eugênio Bertini, 445 - São Luiz, Americana, CEP: 13477570. Materiais: Eletrônicos; Tecno-Aço Comércio de Máq. Equip. e Sucatas, av. Anchieta, 817 - Brás Cubas, Mogi das Cruzes, CEP: 08745050. Materiais: Metal, Bateria, Eletrônicos; Texeira e Maeda Ltda-ME, av. Padre Arlindo Viera, 2681 - Jardim Vergueiro, São Paulo, CEP: 04166003. Materiais: Plástico, Metal, Papel, Eletrônicos; Verde Vale Reciclagem, rua Coelho Neto, 184 - Vila Amorim, Americana, CEP: 13465000. Materiais: Plástico, Tecido, Eletrônicos; Contato: Anderson Neil, Endereço: Rua Nutt'o Santana, São Paulo, Tel.: (11) 2772-6014, e-mail: lixoeletronicoltda@hotmail.com; ASCOM - associação comunitária de projetos de inclusão digital e outros. Aceitam doações. Contato: Alexandre, Tels.: (11) 2735-5046 ou 6771-5574; Oxil - Manufatura

Reversa e Destinação de Resíduo. Descaracterização, desmontagem e destinação final. Coleta, transporte e armazenamento. Tel.: 55 (19) 3833-2827 E-mail: oxil@oxil.com.br. Av. Sidney Cardon de Oliveira, 69 - Bairro Cascata Caixa Postal 231 - CEP 13140-970 – Paulínia; Reciclo Ambiental Consultoria e Servicos Ltda. Telefone: (11) 2254-0950, Fax: (11) 2741-3535, e-mail: info@recicloambiental.com. Rua Serra das divisoes, 426 - Jardim Bandeirantes, CEP: 03587-000 - São Paulo; Meta Projeto – Acessa São Paulo. Projeto do Governo do Estado de SP. Recebe computadores, monitores, teclados, etc., funcionando ou não, de pessoas físicas e jurídicas. O material é reaproveitado, por meio de oficinas de informática em SP e no interior. E-mail: oficinaspj@acessa.sp.gov.br, tel.: (11) 2221-1826,. Local: Parque da Juventude, av. Cruzeiro do Sul, 2630 – 1ºandar, Carandiru – São Paulo; ABRE-Associação Brasileira de Redistribuição de Excedentes. Entidade sem fins lucrativos. Recebe computadores, televisores e outros equipamentos eletrônicos, além de receber roupas e outros objetos. Telefone: (011) 5052-0736, www.abre-excedente.org.br. Local para entrega: Av. Lavandisca, 168 – Moema- São Paulo; CDI – Comitê para a Democratização da Informática. ONG que recebe apenas computadores completos (com monitor, teclado, mouse, etc.), funcionando e com configuração mínima Pentium III. Os equipamentos são utilizados para criar centros de inclusão digital em áreas carentes. Telefone: (11) 3666-0911 / (11) 3822-0970, e-mail: doacao@cdisaopaulo.org.br. Local para entrega: Av. Francisco Matarazzo, 102 – Água Branca – São Paulo; CRC – Oxigênio. ONG que aceita doação e retira todos os tipos de eletrodomésticos e eletrônicos. Telefone: (11) 3051-3420 / (11) 3057-1283, e-mail: assessoria@oxigenio.org.br. Rua Esperia, 30 Jd. Paulista – São Paulo – SP ou Rodovia Hélio Schmith s/n – Aeroporto de Guarulhos; Museu do Computador. ONG que recebe doações de computadores, telefones, máquinas de escrever e de calcular, videogame, impressoras e peças de computador. Tel.: (011) 46667545. Local: Itapeperica da Serra; TCG *Recycling*. Além de computadores e monitores, também trabalha com a reciclagem de eletrodomésticos. Telefone: (19) 3468-3882, pág.: www.tcgrecycling.com. Rua Eugênio Bertini, 445 – São Luiz – Americana; *Interamerican* Ltda. Não atende pessoas físicas. Para empresas e instituições, atua retirando todos os tipos de eletrodomésticos, computadores e monitores. Telefone: (11) 41787-994, e-mail: interamerican@interamerican.com.br, pág.: www.interamerican.com.br. Rua Vitor Meireles, 105 – Jardim Jordanópolis – São Bernardo do Campo; UMICORE. Recebe somente telefones celulares e baterias recarregáveis de todos os tipos. É a empresa para a qual estão sendo destinados os equipamentos entregues pelo consumidor nas lojas CLARO. Tel: (011) 24211246, pág.: www.umicore.com.br Local para entrega: Rua Barão do Rio Branco, 368 – Bairro Itapejica – Guarulhos; Silcon Ambiental. Recebe/retira todos os tipos de equipamentos eletrônicos, desde TVs, computadores, telefones, geladeiras e outros. Tel.: (011) 212857779, pág.: www.silcon.com.br. Endereço: Rua Bela Cintra, 986 – 3ºandar- conj. 32 Consolação - São Paulo; Sucata Eletrônica. Retira todo tipo de material eletroeletrônico, menos monitores e televisores, inclusive materiais de circuito fechado e aberto de TV, bem como aparelhos de telefonia, fixa e móvel.. Tel.: (11) 4277-0141 / 3535-5170 / 8965-9312, e-mail: sucataeletronica@sucataeletronica.com.br; San Lien. (Essa empresa recebe os resíduos eletrônicos do CDI). Recicla equipamentos eletroeletrônicos em geral, como computadores, placas de circuito interno, processadores, centrais telefônicas, motores elétricos, ligas metálicas, ímãs industriais e outros. Tel: (011) 29542229, pág.: www.sanlien.com.br. Local para entrega: Rua Professor José Barou Fernandes,

573 Vila Maria – São Paulo; Lorene (Empresa que recebe os resíduos da CRC – Oxigênio). Recebe aparelhos eletrônicos, computadores e peças, centrais telefônicas, celulares, automotivas, impressoras e periféricos em geral, com a exceção de monitores, mouse e teclado. Tel: (011) 29025200, pág.: www.lorene.com.br. Local para entrega: Rua João Batista, 68 – Vila Guilherme – São Paulo;

O SINDIECO acrescenta que em 2011 fará um trabalho de coleta dos eletroeletrônicos, em atendimento à PNRs. Como resultado desse trabalho, obterá informações concretas, já que alguns estudos que executaram os levaram a crer que a lista do CEMPRE está desatualizada.

### 6.3 Resumo das informações

As informações deste Capítulo estão sumarizadas na **Tabela 6.1**, a seguir, onde são mostradas as quantidades de empresas nos estados brasileiros que abrigam fábricas, assim como os recicladores e sucateiros de produtos de informática.

**Tabela 6.1 – Quantidade de fabricantes e recicladores/sucateiros por estado**

<b>Estados</b>	<b>Fabricantes</b>	<b>Recicladores e Sucateiros</b>
AL	0	1
AM	7	0
BA	3	5
CE	0	3
DF	0	1
ES	0	3
GO	0	2
MG	3	9
MS	0	1
MT	0	2
PB	0	2
PE	0	2
PI	0	1
PR	3	4
RJ	0	9
RN	0	5
RO	0	1
RS	1	7
SC	1	13
SP	10	121
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>191</b>

Fonte: Páginas dos fabricantes, CEMPRE, RECICLENET e pesquisa SINDIECO

Além dos 191 recicladores e sucateiros aqui apresentados, que seriam os canais reversos declarados, certamente existem muitas outras empresas não declaradas, formais e

informais, de catadores, funcionando como depósitos, empresas de compra e venda de computadores usados e outras. Essas empresas tenderão a se encarregar do mercado cinza de informática, de produtos órfãos que não foram produzidos por qualquer das 28 fabricas do **item 6.1** e que, segundo RODRIGUES (2007), correspondem a cerca de 50% do mercado brasileiro.

Cabe acrescentar a essas informações, a importante iniciativa do projeto “e-lixo *maps*”, uma parceria entre a Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo e o Instituto Sergio Motta que, sobre a base do *Google Maps*, facilita a busca dos locais que coletam e/ou reciclam os resíduos eletrônicos. Na página da internet do e-lixo *maps*, inserindo o CEP do usuário e o tipo de resíduo eletrônico que ele precisa descartar, é possível encontrar os locais mais próximos que recebem e reciclam esse tipo de resíduo.

Conclui-se, informando que os dados do Ministério da Indústria e Comércio (ALICE MDIC, 2010) mostram que a balança comercial brasileira é negativa para todos os produtos de informática. Importamos mais que exportamos equipamentos e até acessórios, como teclados, *mouses* e outros. Isso nos leva a supor que os “fabricantes” nacionais de produtos de informática são majoritariamente montadores de componentes ou conjuntos importados.

## 7 PESQUISA SOBRE O TEMPO DE USO E DESTINO DOS PRODUTOS DE INFORMÁTICA DESCARTADOS, ASSOCIADA À SUA INTERPRETAÇÃO E QUANTITATIVOS.

### 7.1 A pesquisa, seus resultados e interpretações.

Foi feita uma pesquisa, utilizando página do *Zoomerang* na internet, sobre o tempo de uso dos equipamentos de informática até o descarte e sobre a destinação destes. O *link* da pesquisa neste *site* foi enviado por correio eletrônico para os mestrandos em Engenharia Ambiental das turmas 2008, 2009 e 2010 da Escola Politécnica da UFRJ. Também foi transmitido para parentes e amigos do autor deste estudo. A todos foi solicitado o repasse do *link* para pessoas do seu conhecimento. Por esse motivo, supõe-se (sem qualquer base científica, tratando-se apenas de uma hipótese) que os pesquisados majoritariamente tenham nível superior e pertençam às classes A e B que, segundo o IBGE, representa 43,7 milhões de brasileiros ou 23% da população. Trata-se apenas de uma conjectura, pois o *Zoomerang* compila as respostas e apresenta os resultados, sem identificar os que a responderam.

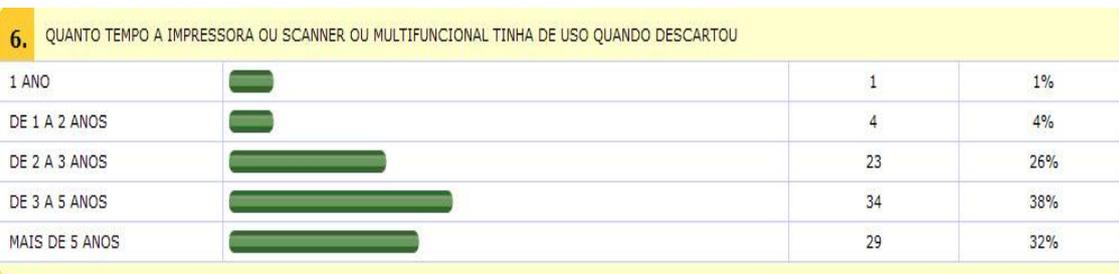
Ao acessar o *link*, o entrevistado encontrou as perguntas e as respostas sob a forma de múltipla escolha, que podiam ser selecionadas por um simples *click*. O *link* foi acessado por 516 visitantes no período de 16 de agosto a 23 de setembro de 2010, sendo que 12 responderam parte das perguntas e 384 deram respostas completas, sendo que estas últimas estão expostas nos **Gráficos** a seguir, gerados pelo *Zoomerang*.

Admitindo-se o universo hipotético de 43,7 milhões de pessoas nas classes A e B, as cerca de 400 respostas obtidas se constituem num resultado significativo, equivalente a 0,0009% dessa parcela da população. É comparável à amostra de uma pesquisa eleitoral, como a que se deu em 2010 para presidente, onde cerca de 2000 pessoas (0,001%) eram entrevistadas num conjunto de 190 milhões de brasileiros.

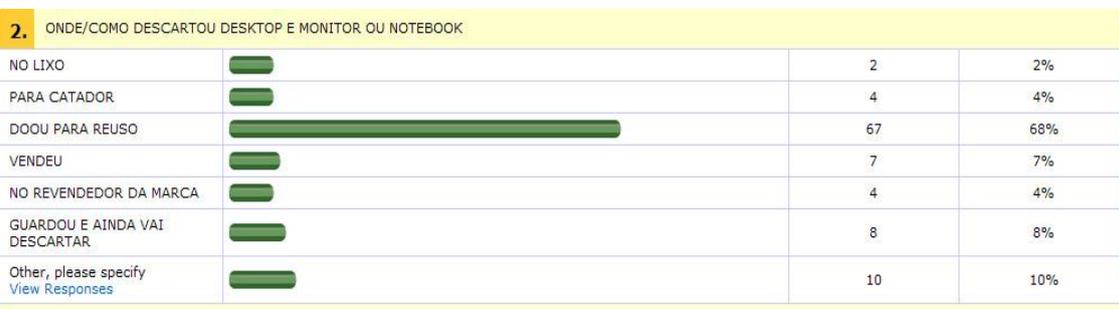
Cabe comentar que o número de respostas poderia ter sido maior, não fosse o receio que os usuários da internet têm de receberem vírus ao acessar um *link* (alguns entrevistados telefonaram para o autor, para confirmar se a mensagem efetivamente continha uma pesquisa), o que se constitui num obstáculo.



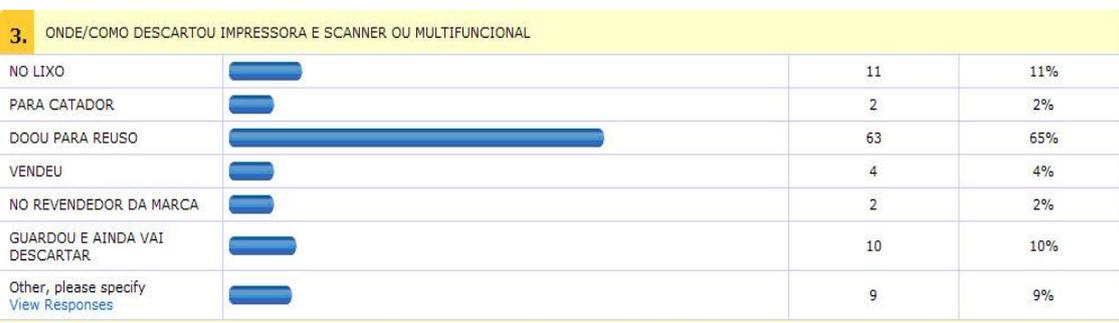
**Gráfico 7.1 – Anos de uso do computador até o descarte pelo primeiro usuário**



**Gráfico 7.2 – Anos de uso da impressora até o descarte pelo primeiro usuário**



**Gráfico 7.3 – Destino do computador após o descarte pelo primeiro usuário**



**Gráfico 7.4 – Destino da impressora após o descarte pelo primeiro usuário**

Obs.: As respostas dos Gráficos 7.3 e 7.4 que foram definidas como “Outras” referem-se, na sua maioria, a equipamentos que ainda estão sendo utilizados (não precisaram ser descartados).

Cerca de 40% dos equipamentos pesquisados são destinados com 3 a 5 anos de uso e que 30% são destinados com mais de 5 anos de uso, sendo que a maioria (65%) dos

pesquisados os doou para reuso. O destinatário dos equipamentos (amigo, parente, porteiro, escola, instituição como o Comitê para Democratização da Informática, etc.) zelará pela sua manutenção, o que estenderá a vida útil dos equipamentos por mais alguns anos.

## 7.2 As quantidades de produtos de informática no Brasil

O relatório do PNUMA, citado no **Capítulo 2** deste estudo, assume que o tempo de vida útil média dos computadores no Brasil é de 5 anos. O resultado da pesquisa aqui apresentada mostra que a vida útil dos computadores pode ultrapassar os 5 anos, nas mãos do segundo usuário, o que condiz com o **Quadro 7.1**, a seguir, extraído do mesmo relatório do PNUMA.

Equipamento	Vida útil, em anos	Peso (kg)
Computador + monitor	5 – 8	25
Laptop	5 – 8	5
Impressora	5	8
Celular	4	0,1
TV	8	30
Refrigerador	10	45

**Quadro 7.1 – Peso e tempo de vida estimado dos equipamentos eletroeletrônicos (PNUMA, 2009)**

Com base na vida útil de 5 a 8 anos para os demais países e de 5 anos para o Brasil, o relatório do PNUMA apresentou a seguinte estimativa de resíduos de computadores e *notebooks*: Brasil, mais de 0,5 kg/hab.ano; África do Sul, Marrocos e México, mais de 0,4 kg/hab.ano; Peru e China, pouco acima de 0,2 kg/hab.ano; Colômbia, em torno de 1,5 kg/hab.ano; Kênia, Uganda, Senegal e Índia, menos de 0,1 kg/hab.ano.

O Brasil deixaria de deter o *record* negativo, dentre os países em desenvolvimento analisados, caso fosse utilizada pelo PNUMA a vida útil de 8 anos, mais condizente com os resultados da pesquisa desta estudo e com o critério utilizado para os demais países, o que reduziria para cerca de 0,3 kg/hab.ano a geração de resíduos de computadores e *notebooks*.

Segundo RODRIGUES (2007) foram vendidos no Brasil 5,5 milhões de computadores em 2005, sendo de 7,1 milhões de unidades o valor estimado das vendas em 2006. O parque instalado brasileiro era de 50 milhões de computadores em 2009, 38,3 milhões em 2006, 30 milhões em 2005 e 24 milhões em 2004. A quantidade de REEE gerados foi calculada e está parcialmente (somente resíduos de informática) transcrita na **Tabela 7.2**, a seguir.

**Tabela 7.2 – Estimativa da potencial geração de resíduos de equipamentos de informática**

Ano	Resíduos gerados (t)		
	CPU	Monitor	Impressora
2002	18.000	0	12.000
2003	18.000	0	12.000
2004	18.000	26.000	12.000
2005	27.000	26.000	12.000
2006	27.000	26.000	12.000
2007	27.000	39.000	12.400
2008	27.000	39.000	4.000
2009	27.000	39.000	6.000
2010	27.900	39.000	12.800

Fonte: Rodrigues, 2010

O total de 66.900 toneladas de resíduos de equipamentos de computadores e monitores, estimados para 2010, divididos pela população de 190.000.000 de habitantes, resulta em 0,35 kg/hab.ano no Brasil.

No final do relatório o IDEC sobre *notebooks*, apresentado no **Capítulo 2**, são incluídos dados da ABINEE, segundo os quais o mercado de computadores pessoais vendeu 12 milhões de unidades em 2009, que seria o mesmo volume comercializado no ano anterior. Enquanto a venda de computadores de mesa caiu 11% em comparação a 2008, a venda de *notebooks* e *netbooks* cresceu 20% (de 4,3 milhões para 5,15 milhões), mostrando uma tendência de baixa do peso de resíduos de informática por habitante.

## 8 ANÁLISE E COMPILAÇÃO

### 8.1 Requisitos a serem exigidos ou recomendados

No **Capítulo 1** deste estudo foram estabelecidos como relevantes (destacados em *itálico*) os seguintes requisitos:

- Definição da *nomenclatura* e escolha do *setor produtivo*. O **Capítulo 3** tratou da nomenclatura e, dentre os eletroeletrônicos, *foram escolhidos equipamentos de informática e seus periféricos*;

- *Padronização dos requisitos legais*. O **item 8.2**, a seguir, padroniza esses requisitos;

- *Base de dados*. As bases de dados atuais são inadequadas ao gerenciamento dos resíduos de informática. Os **itens 2.2 e 2.3 do Capítulo 2** e o **Capítulo 7** mostram essa realidade. *O Termo de Referência deve propor que sejam formadas bases de dados por fabricante, incluindo produção, importação e exportação de produtos, e a coleta/transporte/tratamento/destinação dos resíduos*, uma vez que os empreendedores os gerenciam individualmente. Esse gerenciamento por fabricante pode ser constatado no **item 2.4 do Capítulo 2**, comprovado nas páginas dos fabricantes na internet, e ocorre tanto no Brasil como no exterior. *O Termo de Referência deve exigir base de dados com quantitativos (em kg ou outro) que permitam o comparativo entre a produção, importação, exportação e a coleta/transporte/tratamento/destinação dos resíduos*. Esse comparativo possibilitará a *definição do percentual de resíduos em comparação com a produção somada à importação e subtraída da exportação*. *O Termo de Referência deverá estabelecer esse percentual, ao final de um determinado prazo após a implementação do PGRS e também impor metas (percentuais) mais rigorosas para os períodos seguintes. Os aspectos aqui abordados deverão ser os mesmos para todo o Brasil, uma vez que a Lei Nº 12.305 determina que os estados e municípios forneçam informações para um banco de dados único, a nível federal*;

- *Uso da experiência nacional*. As contribuições que este estudo se propõe a dar estão contidas no **Capítulo 5**, que apresenta os acertos e erros cometidos na implantação e operação dos PGRSs em curso (pneus, óleo lubrificante, pilhas e baterias e embalagens de

agrotóxicos). Um dos aspectos mais relevantes, tirado da experiência com as pilhas e baterias, e aplicável aos equipamentos e componentes de informática, refere-se ao *banimento ou minimização de substâncias perigosas* da fabricação dos equipamentos e componentes de informática, prática esta já exigida pela chamada Diretriz dos RoHS, da comunidade europeia, citada no **item 2.5 do Capítulo 2**. Outras iniciativas importantes, já praticadas por alguns fabricantes, são a *redução do número de componentes dos equipamentos, sua padronização e modularização, para facilitar a desmontagem, assim como o uso de materiais que permitam a reciclagem*. Essas boas práticas, e outras do **Capítulo 4**, devem constar como requisitos dos Termos de Referência, promovendo o aumento do rigor das exigências por etapas, ao longo do tempo;

- A *realidade do mercado*, incluindo os setores de produção e a cadeia reversa, está apresentada no **Capítulo 6**. Qualquer Plano, seja empresarial, para o qual se destina este estudo, sejam os Planos do setor público (federal, estadual e municipal), requeridos pela PNRS, terão que levar em conta a existência dos fabricantes, recicladores e comerciantes de sucata mostrados nesse capítulo. Também terão que considerar a atual opção dos fabricantes (**item 2.4 do Capítulo 2**), de gerenciar individualmente seus resíduos de equipamentos e componentes de informática. *Essa opção individual dos empreendedores terá que ser considerada na elaboração do Termo de Referência* e difere dos programas atualmente implantados no Brasil, que majoritariamente (exceto para pilhas e baterias) gerenciam os resíduos através de associações setoriais, conforme mostrado no **Capítulo 5**. Cabe citar a existência de programas que tratam de forma coletiva os resíduos, inclusive os eletroeletrônicos. Dentre estes, estão os aplicados nos Estados Unidos, brevemente descritos no **item 2.5 do Capítulo 2**, aos quais se junta o programa da Sociedade Ponto Verde, fundada em Portugal em 1996 e cujo modelo o Estado do Rio de Janeiro pretende adotar. Contudo, apesar desses programas coletivos e de longa data, os fabricantes continuam a divulgar nas suas páginas na internet programas individuais de gerenciamento dos seus resíduos, o que mostra a força dessa realidade.

O **item 2.2 do Capítulo 2** chama a atenção para o fato da reciclagem de REEE, existente por todo o país (ver **Capítulo 6**), ser especializada em materiais com alto valor agregado, tais como placas de circuito impresso, o aço inoxidável, os componentes que contenham cobre, etc. Conseqüentemente, os *recicladores e sucateiros* competirão com qualquer programa (empresarial ou governamental) que venha a ser implantado. Isso deve ser *levado em conta, considerando e incluindo essa forças atuantes nos PGRSs*.

## 8.2 Requisitos constantes das leis

Da **Tabela 4.2**, do **Capítulo 4**, foi retirado o conteúdo mínimo que deverá ser contemplado pelo Termo de Referência do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos dos Produtos de Informática e seus Componentes. A esse conteúdo, foram acrescentados a seguir (em letras menores, como desejáveis) os requisitos dos seguintes Termos de Referência:

- Termo de Referência para Elaboração do Plano de Gerenciamento de Pilhas e Baterias da Instrução Normativa IBAMA Nº 03, de 30 de março de 2010;
- Termo de Referência para Elaboração de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, da Secretaria Municipal de Meio Ambiente da Prefeitura de Curitiba;
- Termo de Referência para Elaboração e Apresentação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) – TR-005/NNP, da Prefeitura de Manaus;
- Termo de Referência para Elaboração e Apresentação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais – PGRSI, do Estado de Mato Grosso;
- Instruções para Elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS, do Centro de Recursos Ambientais (CRA) do Estado da Bahia;
- Termo de Referência para apresentação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para Empreendimentos Industriais – PGRSI, do CPRH do Estado de Pernambuco;
- Termo de Referência – Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS – Simplificado, do Estado do Rio Grande do Norte.

Resultando na seguinte **estrutura do Termo de Referência para o PRGS**, requerida pelo conjunto das leis:

### I - descrição do empreendimento ou atividade;

- identificação do empreendedor contendo Razão Social, nome fantasia, CNPJ, endereço, área total e construída, número de funcionários (próprios e terceirizados), telefone, endereço eletrônico e sítio na internet, tipo de atividade constante da licença ambiental, código CNAE e NCM, número e validade da Licença Ambiental, responsáveis legais e meios de contato, Alvarás, Licenças Municipais e Estaduais e semelhantes;
- descrição sucinta da atividade, com apresentação do fluxograma, descrevendo os procedimentos desenvolvidos no empreendimento;
- declaração de contratação de empresa ou serviço para transporte e destinação final dos resíduos, incluindo as respectivas licenças ambientais, sendo que para a destinação deverá ser informada a razão social, nome fantasia, endereço completo, CNPJ e responsável legal;
- outras informações importantes, que caracterizem o estabelecimento, relacionadas à geração de resíduos.

II - diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;

- tipo de produto e NCM, sua finalidade (montagem de produtos / comercialização direta) e indicação da abrangência da comercialização (nacional, regional ou local, especificando a região ou, se possível, a localidade alvo);
- identificação e quantificação (real/estimada em kg/mês) dos pontos de geração e de segregação de resíduos, dentro e fora do processo produtivo, da frequência de geração e do estoque;
- classificação dos resíduos gerados de acordo com a NBR 10.004 da ABNT e Inventário de Resíduos para os industriais;

III - observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa e, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos:

- a) explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos, com definição das atribuições e responsabilidades técnicas de todos aqueles que participam da elaboração, implementação e operacionalização;
  - informação sobre a estrutura organizacional (Departamento, Unidade, Núcleo e/ou Setor) envolvida com o Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, fornecendo a definição de responsabilidades gerenciais e operacionais, informando a qualificação dos profissionais envolvidos com o controle dos resíduos e indicando, quando for o caso, a atuação de consultores externos;
  - identificação do profissional responsável pela elaboração e implementação do PGRS, com nome, formação, telefone, e-mail, ART e registro profissional;
- b) definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador, incluindo:
  - os procedimentos a serem adotados na segregação, coleta, classificação, acondicionamento, armazenamento, transporte, transbordo, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final, conforme sua classificação, indicando os locais onde as atividades serão implementadas, conforme o Plano Municipal e o Licenciamento Ambiental;
  - as modalidades de manuseio e tratamento que correspondam às particularidades dos resíduos e dos materiais que os constituem e a forma de disposição final ambientalmente adequada dos mesmos;
  - considerações sobre a compatibilidade dos resíduos sólidos gerados;
  - identificação de área de armazenamento intermediário, estações de transbordo, unidades de processamento e descrição das condições de operacionalidade, se for o caso, informando sobre a impermeabilização do piso, cobertura e ventilação, drenagem de águas pluviais, bacia de contenção, isolamento e sinalização, controle de operação, etc.;

- caracterização, identificação e distribuição dos acessórios de disposição dos resíduos sólidos, tais como tipos de contêineres, tambores, cestos, etc., especificando sua capacidade e procedimentos de fechamento, quando for o caso, e manuseio;
- descrever os procedimentos de coleta e transporte interno, informando se é manual ou mecânico, assim como as especificações dos equipamentos utilizados;
- layout da distribuição de recipientes e da rota de coleta, quando for o caso;
- forma e frequência da coleta, indicando os horários, percursos e equipamentos;
- descrição das unidades intermediárias, apresentando layout ou projeto dessas unidades, tais como: depósitos, centrais de armazenamento de resíduos e outros, quando for o caso; descrição dos recursos humanos e das equipes necessárias para a implantação, operação e monitoramento do PGRS;
- descrição do princípio tecnológico de tratamento adotado para cada tipo de resíduo a ser tratado, especificando tipo, quantidade e características dos resíduos gerados pela operação do equipamento de tratamento;

IV - identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores, incluindo a definição da infraestrutura necessária, considerando os critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos para estas soluções e prevenção de riscos;

V - ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento/manuseio incorreto ou acidentes (Planos de Emergência e Contingenciamento);

- a) no plano de contingências deverão constar: a forma de acionamento (telefone, rádio, e-mail, etc.), os recursos humanos e materiais envolvidos, bem como a definição das competências, responsabilidades e obrigações das equipes de trabalho, descrever as situações possíveis de anormalidade e as providências a serem adotadas.

VI – objetivos, metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos e, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, à reutilização e reciclagem;

- a) relação das metas para redução da geração, bem como dos resíduos destinados à reutilização e a reciclagem, especificando classificação, quantidade, a destinação dos resíduos passíveis de reutilização ou reciclagem, fornecendo nome da empresa, endereço, telefone/fax, e dados do responsável técnico, assim como, os procedimentos de manejo utilizados na segregação dos resíduos, na origem, coleta, armazenamento, transporte, reutilização e reciclagem e sua destinação final;

VII - se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, sem prejuízo das obrigações estabelecidas no plano de gerenciamento de resíduos sólidos e com vistas a fortalecer a responsabilidade compartilhada e seus objetivos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes têm responsabilidade que abrange:

- i - investimento no desenvolvimento, na fabricação e na colocação no mercado de produtos:

a) que sejam aptos, após o uso pelo consumidor, à reutilização, à reciclagem ou a outra forma de destinação ambientalmente adequada;

b) cuja fabricação e uso gerem a menor quantidade de resíduos sólidos possível, considerando suas diversas etapas, acondicionamento, coleta, segregação, transporte, transbordo, tratamento e disposição final;

ii - divulgação de informações relativas às formas de evitar, reciclar e eliminar os resíduos sólidos associados a seus respectivos produtos, incluindo os procedimentos e meios pelos quais divulgará aos consumidores sobre os cuidados que devem ser adotados no manuseio dos resíduos sólidos reversos de sua responsabilidade, incluindo os resíduos sólidos especiais ou diferenciados;

- apresentar o programa de educação ambiental voltada às comunidades do entorno do empreendimento, aos usuários de seus produtos e ao setor educacional, no sentido de estimular a adoção de práticas ambientalmente saudáveis de consumo, da reciclagem, bem como de preservação ambiental.

iii - recolhimento dos produtos e dos resíduos remanescentes após o uso, assim como sua subsequente destinação final ambientalmente adequada, no caso de produtos objeto de sistema de logística reversa na forma do artigo 33 da Lei N<sup>o</sup> 12.305 (PNRS), incluindo a descrição das formas de participação na logística reversa e de seu controle, no âmbito local;

- relacionar todos os pontos de coleta, indicando: denominação do Ponto de Coleta; CNPJ do estabelecimento que contém o ponto de coleta; endereço completo; telefone, e-mail e sítio na internet (se houver); responsável; acondicionamento (descrever a forma de acondicionamento adotada);

- caracterização da pessoa física (nome) ou jurídica responsável pelo transporte (razão social); CPF (pessoa física) ou CNPJ (para pessoa jurídica); número da inscrição no Cadastro Técnico Federal – CTF do IBAMA; endereço completo; telefone, e-mail e sítio na Internet (se houver); número e validade da Licença de Operação (para pessoa jurídica); atividades constantes da Licença de Operação (para pessoa jurídica); técnico Responsável (para pessoa jurídica); frequência de recolhimento nos pontos de coleta;

- caracterização da empresa responsável pela reciclagem dos equipamentos e componentes inservíveis (razão social e CNPJ); endereço completo; telefone, e-mail e sítio na internet (se houver); número e validade da Licença de Operação; atividades constantes da Licença de Operação; técnico Responsável; método de destinação e/ou tratamento (indicar os processos e tratamentos a serem utilizados).

iv - compromisso de, quando firmados acordos ou termos de compromisso com o Município, participar das ações previstas no plano municipal de gestão integrada de

resíduos sólidos, no caso de produtos ainda não inclusos no sistema de logística reversa.

v - programas e ações que poderão ser implementados para promover a inclusão de catadores de materiais recicláveis, por meio da geração de emprego e renda, no fluxo dos resíduos;

VIII - medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;

IX - periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do Sisnama;

X - estabelecimento de indicadores de desempenho operacional e ambiental;

a) elaboração de instrumentos de análise, controle ambiental e avaliações periódicas de tipos de resíduos específicos;

b) elaboração de mecanismos de controle a avaliação do PGRS através de planilhas de acompanhamento, indicadores de controle tais como gráficos, índices, entre outros;

XI - determinação de cronograma para a implantação das medidas e ações propostas, inclusive de desenvolvimento de capacitação técnica, necessárias à implementação do Plano;

a) elaboração do Programa de Treinamento e Capacitação, incluindo o programa de Educação Ambiental e o programa de treinamento/capacitação voltados ao público interno, objetivando sensibilizar os profissionais envolvidos com a geração dos resíduos, dentro e fora do processo produtivo, a eliminar desperdícios e a realizar a triagem e a coleta seletiva e reciclagem dos resíduos;

XII - a definição dos instrumentos e meios para a recuperação de áreas degradadas em decorrência do gerenciamento inadequado dos resíduos sólidos;

XIII - Prognóstico dos impactos ambientais do PGRS e suas alternativas;

XIV - Devem ser elaborados relatórios de avaliação do PGRS, pelo profissional responsável, que deverão ser apresentados quando da renovação da Licença de Operação. Anualmente, deverá ser encaminhado o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais;

XV - Apresentar relação dos resíduos e quantidade que a indústria poderá dispor para venda ou doação, objetivando a implantação ou manutenção de Bolsa de Resíduos, como forma de incentivar o reaproveitamento e o gerenciamento eficiente dos resíduos sólidos.

## 9 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Foi possível apresentar contribuições para o Termo de Referência do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Setor de Informática, que atenderam às condicionantes do **Capítulo 1** deste estudo, ou seja:

- com foco nos fabricantes;
- padronizando os requisitos legais numa estrutura única de Termo de Referência;
- evitando a diversidade de produtos abrigada sob a denominação de eletroeletrônicos, prevista na Lei Nº 12.305 da PNRS, e focando nos equipamentos de informática e seus componentes;
- sugerindo a busca de dados de produção e de geração de resíduos que sejam compatíveis com o gerenciamento;
- dando exemplos de políticas e instrumentos coerentes com o contexto nacional.

A pesquisa evidenciou alguns obstáculos para o autor, que se apresentarão também para os órgãos ambientais, encarregados de emitir o Termo de Referência para elaboração do PGRS, e para as empresas, encarregadas de elaborá-lo. Dentre esses, destacam-se a ausência nas leis de definição do que são os eletroeletrônicos; o abrigo de produtos muito diferentes - em peso, tamanho, logística e reciclagem - sob a categoria dos eletroeletrônicos; a carência e a desuniformidade dos dados sobre a produção e a coleta, transporte e destino dos eletroeletrônicos.

Recomenda-se que estudos sejam desenvolvidos para resíduos de outros eletroeletrônicos, além dos produtos de informática, aqui abordados, como também para as lâmpadas previstas na PNRS.

## 10 REFERÊNCIAS

Das 85 referências citadas, 38 são afetas à legislação, que se constituem no suporte para este estudo. Devido à disponibilidade pública destas, todas estão acessíveis pela internet, nos *sites* informados a seguir. As páginas na internet das diversas associações aparecem 11 vezes, devido à importância que o trabalho dá aos fabricantes de produtos de informática e aos recicladores dos seus resíduos. A inserção na internet de artigos de revistas e jornais, de teses e dissertações e de trabalhos de congressos e seminários é cada dia maior, resultando na preponderância das referências aos sítios eletrônicos neste Capítulo. Destaca-se que a novidade do tema contribuiu para a atualidade das referências.

Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica – ABINEE. Sítio eletrônico disponível em <http://www.abinee.org.br/>. Acesso em 10/11/2010.

ABINEE. Sítio eletrônico de notícias disponível em <http://www.noticia.abinee.org.br>. Acesso em 10/11/2010.

Associação Nacional de Fabricantes de Produtos Eletroeletrônicos – ELETROS. Sítio eletrônico disponível em <http://www.eletros.org.br/>. Acesso em 10/11/2010.

Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos – ANIP. Sítio eletrônico disponível em <http://www.anip.com.br>. Acesso em 10/11/2010.

Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos, empresa gerenciadora da reciclagem – RECICLANIP. Sítio eletrônico disponível em <http://www.reciclanip.com.br>. Acesso em 10/11/2010.

Associação Brasileira do Segmento de Reforma de Pneu – ARP. Sítio eletrônico disponível em <http://www.abr.org.br/dados.html>. Acesso em 10/11/2010.

Associação Nacional das Empresas de Reciclagem de Pneu e Artefatos de Borrachas – AREBOP. Sítio eletrônico disponível em <http://www.arebop.org.br/>. Acesso em 10/11/2010.

BALLAM, Mara. Cenários para Tratamento de Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos – Europa – Japão – Estados Unidos. Apresentação feita pela representante da Sony, na 2ª reunião do Grupo de Trabalho de Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos do CONAMA, ocorrida dia 28 de janeiro de 2010 em Brasília – DF.

Banco Santander. Sítio eletrônico disponível em <http://www.santander.com.br/>. Acesso em 10/11/2010.

BRAGA JUNIOR, Walter e ROMANIELLO, M.M. Direito Ambiental: Percepção dos Agentes Envolvidos na Destinação Final das Embalagens de Agrotóxicos, de acordo com a Lei N° 9.974/00, na Região Cafeeira do Município de Lavras, no Sul de Minas Gerais. Revista Gestão e Regionalidade, Universidade Municipal de São Caetano do Sul, v.24, n.69, jan-abr/2008.

Brasil. Decreto N° 2.376, de 12 de novembro de 1997. Altera a Nomenclatura Comum do MERCOSUL e as alíquotas do Imposto de Importação e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/Antigos/D2376.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/Antigos/D2376.htm). Acesso em: 14/7/2010.

Brasil. Decreto N° 4.074, de 4 de janeiro de 2002. Regulamenta a Lei N° 7.802, de 11 de julho de 1989. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2002/d4074.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4074.htm). Acesso em: 14/7/2010.

Brasil. Lei N° 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. 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, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm). Acesso em 04/9/2010.

Brasil. Lei N° 7.802, de 11 de julho de 1989. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=316>. Acesso em: 14/7/2010.

Brasil. Lei N° 9.974, de 6 de junho de 2000. Altera a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9974.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9974.htm). Acesso em: 14/7/2010.

Brasil. Projeto de Lei N° 1.991 de 11 de setembro de 2007. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e dá outras providências. Disponível em: [http://www.camara.gov.br/sileg/Prop\\_Detalhe.asp?id=366828](http://www.camara.gov.br/sileg/Prop_Detalhe.asp?id=366828). Acesso em: 14/7/2010.

Cadastro Nacional das Atividades Econômicas – CNAE. Sítio eletrônico disponível em: <http://www.cnae.ibge.gov.br/>. Acesso em 12/12/2010.

COMETTI, J.L.S. e ALVES, I.T.G. Responsabilização Pós-consumo e Logística Reversa: O Caso das Embalagens de Agrotóxicos no Brasil. *Revista Sustentabilidade em Debate*, Universidade de Brasília, v.1, n.1, jan-jun 2010, p.13-24.

Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Sítio eletrônico disponível em <http://www.mma.gov.br/conama/>. Acesso em 12/12/2010.

CONAMA. Terceira reunião do Grupo de Trabalho sobre eletroeletrônicos, julho 2010. Disponível em: [http://www.mma.gov.br/port/conama/reunalt.cfm?cod\\_reuniao=1314](http://www.mma.gov.br/port/conama/reunalt.cfm?cod_reuniao=1314). Acesso em 12/12/2010.

FRANÇOLIN, Walter. PNRS Lei 12.305/2010 – Logística Reversa – Óleos Lubrificantes Usados – Resolução CONAMA 362/2005. Oficina de Esclarecimento do Departamento de Meio Ambiente da FIESP, setembro de 2010.

E-lixo *maps*. Sítio eletrônico disponível em <http://www.e-lixo.org/>. Acesso em 10/11/2010.

Estado do Ceará. Lei Nº 13.103, de 24 de janeiro de 2001. Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá providências correlatas. Disponível em: <http://www.al.ce.gov.br/legislativo/legislacao5/leis2001/13103.htm>. Acesso em: 25/10/2010.

Estado do Espírito Santo. Lei Nº 9.264 de 15 de julho de 2009. Institui a a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá providências correlatas. Disponível em: <http://www.bdlaw.com/assets/attachments/Esprito%20Santo%20Law%20No.%209264%20of%202009.pdf>. Acesso em: 14/7/2010.

Estado de Goiás. Lei Nº 14.428 de 29 de junho de 2002. Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências. Disponível em: <http://www.balcaoderesiduos.com.br/arquivos/107-Lei%2014.248%20-%202002.pdf>. Acesso em: 25/10/2010.

Estado do Mato Grosso. Lei Nº 8.876, de 16 de maio de 2008. Dispõe sobre a coleta, reutilização, reciclagem, tratamento e destinação final do lixo tecnológico no Estado de Mato Grosso, e estabelece outras providências. Disponível em: <http://www.al.mt.gov.br/v2008/Raiz%20Estrutura/Leis/admin/ssl/ViewPrincipal2.asp?page=18876.htm>. Acesso em: 14/7/2010.

Estado do Mato Grosso do Sul. LEI Nº 2.080, de 13 de janeiro de 2000. Estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes à geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Estado de Mato Grosso do Sul visando o controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus

impactos ambientais, e dá outras providências. Disponível em: [http://www.ciflorestas.com.br/arquivos/lei\\_lei\\_2.0802000\\_13375.pdf](http://www.ciflorestas.com.br/arquivos/lei_lei_2.0802000_13375.pdf). Acesso em: 25/7/2010.

Estado de Minas Gerais. Lei nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009. Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=9272>. Acesso em: 14/7/2010.

Estado do Paraná. Lei Nº 15.851, de 10 de junho de 2008. Dispõe que as empresas produtoras, distribuidoras e que comercializam equipamentos de informática, instaladas no Estado do Paraná, ficam obrigadas a criar e manter o Programa de Recolhimento, Reciclagem ou Destruição de Equipamentos de Informática, sem causar poluição ambiental, conforme especifica. Disponível em: [http://www.fiscolex.com.br/doc\\_7023246\\_LEI\\_N\\_15\\_851\\_10\\_JUNHO\\_2008.aspx](http://www.fiscolex.com.br/doc_7023246_LEI_N_15_851_10_JUNHO_2008.aspx). Acesso em: 14/7/2010.

Estado do Paraná. Lei Nº 12493 de 22 de janeiro de 1999. Estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes a geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Estado do Paraná, visando controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais e adota outras providências. Disponível em: <http://celepar7cta.pr.gov.br/SEEG/sumulas.nsf/72f6421141cdce2603256c2f007a9922/7658813fa00d0c3803256e990068926c?OpenDocument>. Acesso em: 14/7/2010.

Estado de Pernambuco. Lei Nº 12.008, de 01 de junho de 2001. Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências. Disponível em: <http://www.cprh.pe.gov.br/downloads/lei12008.doc>. Acesso em: 14/7/2010.

Estado do Rio de Janeiro. Lei Nº 4.191 de 30 de setembro de 2003. Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências. Disponível em: [http://www.sindestado.com.br/legislacoes/lei\\_4191\\_30092003.htm](http://www.sindestado.com.br/legislacoes/lei_4191_30092003.htm). Acesso:25/10/2010.

Estado do Rio Grande do Sul. Lei nº 9.921 de 27 de julho de 1993. Dispõe sobre a gestão dos resíduos sólidos no Estado do Rio Grande do Sul. Disponível em: <http://www.fepam.rs.gov.br/legislacao/arq/leg0000000028.pdf>. Acesso em: 14/07/2010.

Estado de Santa Catarina. Lei Nº 13.557, de 17 de novembro de 2005. Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e adota outras providências. Disponível em: [http://200.192.66.20/alesc/docs/2005/13557\\_2005\\_lei.doc](http://200.192.66.20/alesc/docs/2005/13557_2005_lei.doc). Acesso em: 25/10/2010.

Estado de São Paulo. Lei Nº 12.300 de 16 de março de 2006. Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/legislacao/estadual/leis/2006%20Lei%2012300.pdf>. Acesso em: 14/7/2010.

Estado de São Paulo. Lei Nº 13.576, de 6 de julho de 2009. Institui normas e procedimentos para a reciclagem, gerenciamento e destinação final de lixo tecnológico. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2009/lei%20n.13.576,%20de%2006.07.2009.htm>. Acesso em: 14/7/2010.

*European Commission Environment. Recast of the WEEE and RoHS Directives proposed. Proposal for a revised directive on waste electrical and electronic equipment (Dec 2008).* Disponível em: [http://ec.europa.eu/environment/waste/weee/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/waste/weee/index_en.htm). Acesso em: 25/7/2010.

FREIRE, F.G.M e GUEDES, A. P. S. A Gestão do Sistema Logístico Inverso de Pneus-Resíduos e sua Relação com a Eficácia e Eficiência. XXVI ENGEPE, Fortaleza (CE), 9 a 11 de outubro de 2006.

FONTENELLE, Tatiana. Matéria Rerrefino: Um Enfoque Ecológico. Revista Lubes, ano I, n.2. agosto/setembro 2007

FONTENELLE, Tatiana. Matéria Entrevista com o presidente do SINDIRREFINO e matéria Grupo de Monitoramento Permanente: CONAMA Nº 362. Revista Lubes ano II, n.9, outubro/novembro 2008.

FURTADO, João S. Baterias Esgotadas: Legislação e Gestão. Relatório elaborado para o Ministério do Meio Ambiente do Brasil, 95 págs., fev. 2004.

Guia Básico – Gerenciamento de Óleos Lubrificantes Usados ou Contaminados. Grupo de Monitoramento Permanente da Resolução CONAMA Nº 362/1005 (Portaria MMA Nº 31, de 23 de fevereiro de 2007).

*infoDev*. Site eletrônico disponível em <http://www.infodev.org/en/Article.561.html>. Acesso em 12/12/2010.

Instituto de Defesa do Consumidor Cidadão – IDEC. Pesquisa: Informação Descartada. Revista nº 146, agosto de 2010. Disponível em [http://www.IDEC.org.br/rev\\_IDEC\\_texto2.asp?pagina=1&ordem=1&id=1238](http://www.IDEC.org.br/rev_IDEC_texto2.asp?pagina=1&ordem=1&id=1238). Acesso em 20/10/2010.

Instituto de Defesa do Consumidor Cidadão – IDEC. Pesquisa: Tecnologia que Vira Lixo. Revista nº 131, abril de 2009. Disponível em [http://www.IDEC.org.br/rev\\_IDEC\\_texto2.asp?pagina=1&ordem=1&id=995](http://www.IDEC.org.br/rev_IDEC_texto2.asp?pagina=1&ordem=1&id=995). Acesso em 20/10/2010.

Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias – inpev. Site eletrônico disponível em <http://www.inpev.org.br/>. Acesso em 12/12/2010.

INTERPOL - *International Criminal Police Organization*. Lixo Eletrônico e Crime Organizado – Acessando as Conexões. Relatório Fase II para o Grupo de Trabalho sobre Crimes de Poluição, maio de 2009.

Instruções para Elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS, do Centro de Recursos Ambientais (CRA) do Estado da Bahia, para subsidiar a elaboração do PGRS, conforme exigido pela lei estadual N° 7799 de 2001.

KWEITEL, Juana e SANCHEZ, M.R. Participação da Sociedade Civil: Comércio, Saúde e Meio Ambiente na OMC – Comunidades Europeias vs. Brasil: O Caso dos Pneus. Caderno Direitos GV, v.4, n.3, Seminários - n° 17 São Paulo, maio 2007.

LEITE, Paulo Roberto. Logística Reversa, Meio Ambiente e Competitividade. Pearson Prentice Hall, São Paulo, 2ª edição, 2009.

LIMA, J.G e ROMANIELLO, M.M. A Eficiência dos Programas Educativos Implementados por Empresas e Órgãos Governamentais como Forma de Prevenção ao Impacto Ambiental Causado pelo Descarte Incorreto das Embalagens de Agrotóxicos em Campos Gerais do Sul do Estado de Minas Gerais. Revista eletrônica eGesta, Universidade Católica de Santos, v.4, n.1, jan-mar de 2008, p. 60-93.

Memorando EM N°58/MMA/2007, de 04 de julho de 2007, da Ministra do Meio Ambiente Marina Silva, encaminhando ao Presidente da República o Projeto de Lei N° 1991/2007, da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em <http://www.camara.gov.br/sileg/integras/501911.pdf>. Acesso em 25/7/2010.

MENTEN, J.O.M. et al. O setor de defensivos agrícolas no Brasil. Artigo publicado em 18/7/2010 pelo Grupo Cultivar de Publicações Ltda., disponibilizado em 22/7/2010 na página <http://www.agrolink.com.br/>. Acesso 15/11/2010.

MILANEZ, Bruno, BÜHRS, Ton. Capacidade Ambiental e Emulação de Políticas Públicas: O Caso da Responsabilidade Pós-consumo para Resíduos de Pilhas e Baterias no Brasil. Planejamento e Políticas Públicas, n.33, p. 257 - 289, jul/dez. 2009.

Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução N° 258, de 26 de agosto de 1999. Determina que as empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos ficam obrigadas a coletar e dar destinação final, ambientalmente adequada, aos pneus inservíveis existentes no território nacional, na proporção definida nesta Resolução relativamente às quantidades fabricadas e/ou importadas. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res99/res25899.html>. Acesso em: 25/7/2010.

Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Tabela de correspondência entre a NCM de 01 de janeiro de 2007 e a CNAE. Disponível em: [http://www.mdic.gov.br/arquivos/dwnl\\_1244577123.xls](http://www.mdic.gov.br/arquivos/dwnl_1244577123.xls). Acesso em 10/11/2010.

Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução N° 301, de 21 de março de 2002. Altera dispositivos da Resolução n o 258, de 26 de agosto de 1999, que dispõe sobre Pneumáticos. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30102.xml>. Acesso em: 25/7/2010.

Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução N° 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. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=616>. Acesso em: 25/7/2010.

Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução N° 9, de 31 de agosto de 1993. Determina que todo o óleo lubrificante usado ou contaminado seja, obrigatoriamente, recolhido e terá uma destinação adequada, de forma a não afetar negativamente o meio ambiente. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res93/res0993.html>. Acesso em: 25/7/2010.

Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução No 362, de 23 de junho de 2005. Determina que todo óleo lubrificante usado ou contaminado deverá ser recolhido, coletado e ter destinação final, de modo que não afete negativamente o meio ambiente e propicie a máxima recuperação dos constituintes nele contidos, na forma prevista nesta Resolução. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res36205.xml>. Acesso em: 25/7/2010.

Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução N° 257 de 30 de junho de 1999, sobre composições de pilhas e baterias. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res99/res25799.html>. Acesso em: 25/7/2010.

Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução N° 263, de 12 de novembro de 1999. Inclui no Art. 6° da Resolução CONAMA N° 257 de 1999, o inciso IV. Disponível em <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res99/res26399.html>. Acesso em: 25/7/2010.

Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução N° 401, de 04 de novembro de 2008. Revoga a Resolução N° 257/1999. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=589>. Acesso em: 14/7/2010.

Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução N° 334 de 03 de abril de 2003. Dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos. Disponível

em:

[http://www.mp.go.gov.br/portalweb/hp/9/docs/resolucao\\_334\\_de\\_2003\\_licenciamento\\_embalagem\\_vazia\\_de\\_agrotoxicos.pdf](http://www.mp.go.gov.br/portalweb/hp/9/docs/resolucao_334_de_2003_licenciamento_embalagem_vazia_de_agrotoxicos.pdf). Acesso em: 25/7/2010.

Ministério do Meio ambiente e Ministério das Minas e Energia. Portaria Interministerial N° 464 de 29 de agosto de 2007. Dispõe sobre a coleta de todo óleo lubrificante usado ou contaminado. Disponível em: <http://www.fecombustiveis.org.br/juridico-portarias/interministeriais/portaria-interministerial-n-464-de-29.08.2007.html>. Acesso em: 25/7/2010.

Minsitério do Meio Ambiente. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recusros Renováveis. Instrução Normativa N°03 de 30 de março de 2010. Instrui os procedimentos necessários ao cumprimento da Resolução CONAMA N° 401 de 2008. Disponível em: <http://www.in.gov.br/imprensa/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=148&data=05/04/2010>. Acesso em: 25/7/2010.

MOTTA, Flávia Gutierrez. A Cadeia de Destinação dos Pneus Inservíveis – O Papel da Regulação e do Desenvolvimento Tecnológico. *Ambiente e Sociedade*, Campinas, v. XI, n.1, p. 167-184, jan/jun 2008.

Município de Curitiba. Lei N° 13.509, de 08 de junho de 2010. Dispõe sobre o tratamento e destinação final diferenciada de resíduos especiais que especifica e dá outras providências correlatas. Disponível em: <http://www.leismunicipais.com.br/twitter/193/legislacao/lei-13509-2010-curitiba-pr.html>. Acesso em: 14/7/2010.

Município do Rio de Janeiro. Lei N° 4.969 de 03 de dezembro de 2008. Dispões sobre objetivos, instrumentos, princípios e diretrizes para a gestão integrada de resíduos sólidos no Município do Rio de Janeiro e dá outras providências. Disponível em: <http://ademi.webtexto.com.br/IMG/pdf/doc-728.pdf>. Acesso em: 14/7/2010.

O Repórter. Governo do Rio aguarda regulamentação da Lei de Resíduos Sólidos. Disponibilizado em <http://www.oreporter.com/detalhes.php?id=25449> dia 26.08.2010. Acesso em 26 de outubro de 2010.

Parlamento Europeu e Conselho da União Européia. Diretiva 2002/96/CE relativa aos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos (REEE), de 27 de janeiro de 2003.

Parlamento Europeu e Conselho da União Européia. Diretiva sobre Restrição de Certas Substâncias Perigosas (*Restriction of Certain Hazardous Substances*, RoHS). Diretiva 2002/95/EC de 01 de julho de 2006.

Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente - PNUMA. *Recycling – From E-Waste to Resources, Sustainable Innovation and Technology Transfer Industrial Sector Studies*. United Nations University, julho de 2009.

RECICLENET Corporation. Sítio eletrônico disponível em [http://www.recicle.net/pm\\_categoria.asp?c=0103&p=1](http://www.recicle.net/pm_categoria.asp?c=0103&p=1). Acesso em 09/9/2010.

RODRIGUES, Angela Cassia. Impactos Socioambientais dos Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos: Estudo da Cadeia Pós-consumo no Brasil. Dissertação de mestrado apresentada no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Faculdade de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo da Universidade Metodista de Piracicaba – UNIMEP. Santa Bárbara D'Oeste, 2007.

Sindicato Interestadual do Comércio de Lubrificantes – SINDILUB. Sítio eletrônico disponível em <http://www.sindilub.org.br/>. Acesso em 12/12/2010.

Sindicato Nacional da Indústria do Refino de Óleos Minerais – SINDIRREFINO. Sítio eletrônico disponível em <http://www.sindirrefino.org.br/>. Acesso em 12/12/2010.

TÁVORA, S.P. e QUELHAS, O.L.G. Óleos Lubrificantes Usados – Evolução das Responsabilidades pela Coleta/Destinação e Alternativas para Aplicações: Uma Contribuição para a Tecnologia de Produção Mais Limpa. Revista Produção On Line, Universidade Federal de Santa Catarina, ISSN 1676-1901, v.3, n.2, junho 2003.

TEGANI, Walter. A Reciclagem de Pneumáticos Usados – A Evolução a Partir da Resolução CONAMA 258/99. Apresentação da ANIP na VIII semana FIESP do Meio Ambiente, São Paulo, 08/6/2006.

Termo de Referência para Elaboração de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS. Prefeitura Municipal de Curitiba, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Departamento de Pesquisa e Monitoramento. Conforme previsto no Art. 33 do Decreto Municipal 983/2004, que regulamenta os Art. 12, 21 e 22 da Lei Municipal 7833/2001.

Termo de Referência para Elaboração do Plano de Gerenciamento de Pilhas e Baterias da Instrução Normativa IBAMA Nº 03, de 30 de março de 2010, que 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.

Termo de Referência para Elaboração e Apresentação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) – TR-005/NNP, da Prefeitura de Manaus, para orientar os empreendimentos, sujeitos ao licenciamento ambiental, quanto à elaboração e apresentação do PGRS.

Termo de Referência para Elaboração e Apresentação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais - PGRSI, do Estado de Mato Grosso, para orientar os

empreendimentos industriais quanto à elaboração e apresentação do PGRSI, em atendimento a Lei Nº. 7862 de 19/12/2002 – Política Estadual de Resíduos Sólidos.

Termo de Referência para apresentação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para Empreendimentos Industriais – PGRSI, do CPRH do Estado de Pernambuco, para fornecer critérios básicos aos empreendimentos industriais, passíveis de licenciamento ambiental, para auxiliar na elaboração do PGRSI, previsto na Instrução Normativa CPRH Nº 004/2006.

Termo de Referência – Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS – Simplificado, do Estado do Rio Grande do Norte.

*Zoomerang*. Sítio eletrônico disponível em <http://app.zoomerang.com/>. Acesso em agosto e setembro de 2010.