



**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”**

**Faculdade de Ciências e Letras - FCLAr
Departamento de Economia**

**OS IMPACTOS DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS
SÓLIDOS NO SETOR DE ELETROELETRÔNICOS**

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Stela Luiza de Mattos Ansanelli

Examinadora: Prof^ª. Dr^ª. Luciana Togeiro de Almeida

Acadêmica: Mônica Raquel Morassutti Custódio

Araraquara – SP

2012

Mônica Raquel Morassutti Custódio

**OS IMPACTOS DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS
NO SETOR DE ELETROELETRÔNICOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Economia da Universidade Estadual Paulista como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Ciências Econômicas.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Stela Luiza de Mattos Ansanelli

Araraquara – SP

2012

Resumo

A Revolução Tecnológica vem colocando no mercado um número cada vez maior de equipamentos eletrônicos, enquanto a absorção dos impactos pelo ecossistema se torna cada vez mais difícil. A Política Nacional de Resíduos Sólidos reúne o conjunto de princípios, diretrizes, metas e ações para o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos. Comparando o cenário brasileiro com medidas de outros países, a proposta é analisar os impactos econômicos e ambientais da nova lei sobre a indústria de produtos eletroeletrônicos.

Palavras-chave: Política Nacional de Resíduos Sólidos, Setor eletroeletrônico, revolução tecnológica.

SUMÁRIO

Introdução.....	6
Capítulo 1 – A Indústria de Eletroeletrônicos	8
1.1 Contextualização mundial.....	8
1.1.2 Exportações	9
1.1.3 Importações	9
1.2 Brasil.....	12
1.2.1 Inovação	18
Capítulo 2 – Resíduos Sólidos no Brasil	20
2.1 Resíduos Sólidos: Definição e Geração	20
2.2 Destinação dos Resíduos.....	22
2.3 Política Ambiental no Brasil	23
2.4 A Política Nacional de Resíduos Sólidos.....	25
2.4.1 Responsabilidade Compartilhada.....	25
2.4.2 Coleta Seletiva	26
2.5 Resíduos Eletroeletrônicos.....	27
2.5.1 Lixo Eletrônico.....	27
2.6 Destinação dos REEs	28
2.6.1 Soluções de Algumas Empresas.....	28
2.6.2 Empresas Recicladoras no Brasil	28
2.7 Resultado da PNRS.....	29
2.7.1 Composição Gravimétrica da Coleta Seletiva.....	30
Considerações Finais	31
Bibliografia.....	32

ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

Tabela 1 - As maiores economias exportadoras de produtos eletrônicos (1991-1999) - US\$ milhões fob.	9
Tabela 2 - As maiores economias importadoras de produtos eletrônicos (1991 – 1999) - US\$ milhões fob. 10	
Tabela 3 - O mercado mundial de produtos eletrônicos (2002 – 2006) - US\$ milhões fob.	10
Tabela 4 - Brasil: exportações de produtos eletroeletrônicos por área (1999 – 2006) – US\$ milhões.....	14
Tabela 5 - Brasil: importações de produtos eletroeletrônicos por área (1999 – 2006) – US\$ milhões..	15
Tabela 6 - Brasil: principais produtos eletroeletrônicos exportados (base: 2006) - US\$ milhões.....	16
Tabela 7 - Brasil: principais produtos eletroeletrônicos importados (base: 2006) - US\$ milhões..	17
Tabela 8 - Taxas de inovação e incidência sobre a receita líquida de atividades selecionadas (2003 – 2005) - em %.....	18
Tabela 9 - Quantidade de RSU Coletada por Regiões e Brasil.....	21
Gráfico 1 - Composição Gravimétrica da Coleta Seletiva.....	30

INTRODUÇÃO

O crescimento econômico sem preocupação com as consequências e danos ao meio ambiente vem resultando em desperdícios de recursos naturais e degradação cada vez maior. Desde a Revolução Industrial, só houve aumento na escala de exploração de recursos e geração de resíduos. Diversos aparelhos eletrônicos, idealizados para facilitar a vida moderna, hoje são descartados assim que ficam tecnologicamente ultrapassados em um ciclo de vida cada vez mais curto, gerando crescimento do número de resíduos eletroeletrônicos. Apesar de constituir um problema crescente para a gestão de resíduos, pouco se sabe a respeito da destinação correta desse tipo de resíduo, bem como sua reciclagem ou minimização de sua geração.

Os resíduos provenientes de equipamentos eletrônicos contêm em sua maioria, substâncias perigosas, e sua disposição em aterros ou lixões é altamente prejudicial ao meio ambiente e à saúde da população. O aproveitamento desses resíduos requer tecnologia avançada devido à complexidade e periculosidade dos componentes, sendo os metais pesados, substâncias mais problemáticas. As indústrias de alta tecnologia representam um custo extremamente pesado ao meio ambiente por utilizarem centenas de produtos químicos, considerados cancerígenos.

O uso excessivo de recursos não renováveis como matéria-prima da produção causa impacto potencial no descarte final, devido à falta de gerenciamento adequado. Embora os maiores impactos sejam quando os resíduos são depositados em aterros não controlados, nem os aterros controlados, que respeitam as normas técnicas corretas do ponto de vista ambiental eliminam completamente a exposição das substâncias.

A União Europeia há alguns anos aprovou regras disciplinando a gestão adequada de resíduos, tendo como base o Princípio Poluidor-Pagador, prevendo a responsabilidade pós-consumo do produtor. Empresas como a Nokia, a HP e a Siemens vêm investindo em programas de minimização do impacto de seus resíduos. A Nokia, empresa que obteve recentemente a melhor classificação no *ranking* “Guia de Eletrônicos Verdes”, do Greenpeace, declara que após a coleta feita em postos da própria empresa, suas baterias são enviadas para destinos corretos de aproveitamento de seus componentes, enquanto a Siemens e HP apresentam sistemas de gestão ambiental focados no reaproveitamento de seus resíduos.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, regulamentada em dezembro de 2010 pelo decreto nº 7.404, visa definir as novas diretrizes, criando um Comitê Interministerial com representantes de doze ministérios, de modo a melhorar a sinergia dos agentes envolvidos. O princípio da responsabilidade compartilhada, parte importante da nova lei, responsabiliza além dos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e titulares dos serviços de limpeza urbana e manejo. A obrigatoriedade de sistemas de logística reversa faz com que os resíduos retornem ao setor empresarial para reaproveitamento ou destinação final adequada, sendo assim um instrumento de promoção de novas possibilidades de geração de trabalho e renda, com o retorno dos resíduos à cadeia produtiva por meio da reutilização, reciclagem, compostagem, recuperação e aproveitamento energético, entre outros.

Segundo um relatório do PNUMA, Programa da ONU para o Meio Ambiente, de 2010, o Brasil é o país emergente que produz o maior volume de lixo eletrônico por pessoa a cada ano. Como já dito anteriormente, o problema do descarte do chamado lixo tecnológico em locais inadequados não se agrava somente pela quantidade crescente, mas também pelo nível de periculosidade e possibilidade de contaminação da população e do ecossistema como um todo. A nova regulamentação requer atenção das indústrias, especialmente a de eletroeletrônicos, visto que a adaptação pode envolver custos elevados.

Dados do CEMPRE, Compromisso Empresarial para Reciclagem, mostram que há cerca de 30 recicladoras de resíduos eletroeletrônicos no Brasil atualmente, especializadas em materiais como lâmpadas, pilhas, baterias e produtos eletroeletrônicos em geral. O alto custo de coleta e transporte dos resíduos eletroeletrônicos pode ser compensado pelo reaproveitamento de determinados componentes que, muitas vezes, possuem grande valor de mercado.

CAPÍTULO 1

A INDÚSTRIA DE ELETROELETRÔNICOS

1.1 - Contextualização Mundial

O setor eletroeletrônico, por ser a base para diversos outros setores, é um dos mais importantes da cadeia produtiva. Seu nascimento ocorreu no início do século XX, mas seu maior desenvolvimento se deu no período da II Guerra Mundial até os anos 1960, predominantemente nos Estados Unidos, Europa e Japão. O surgimento da microeletrônica originou a chamada Revolução Tecnológica, acelerando o ritmo das inovações.

No período de desenvolvimento da indústria, a Europa já tinha grandes empresas estabelecidas, como Siemens, Bosch, Philips, GE, entre outras. No pós-guerra, o continente recebeu ajuda financeira dos Estados Unidos para se reerguer. A estratégia de auxílio do Estado envolvia união de pequenas empresas em grandes, investimento em programas de P&D e proteção comercial. Já nos Estados Unidos, a atuação do Estado foi menor, e a estratégia utilizada pelo setor privado foi de especialização, fusões e aquisições. As empresas já estabelecidas tiveram suas entradas facilitadas nos respectivos ramos. O uso de semicondutores na produção de bens eletrônicos no Japão prejudicou o complexo eletrônico norte americano, gerando alguns conflitos. Investimentos em P&D e internacionalização da produção impulsionaram a economia japonesa por meio de capacitação tecnológica. Houve diversificação das atividades e fortalecimento dos conglomerados sul coreanos, como Samsung, Hyundai e LG, por meio de esforços de P&D e incentivos fiscais do setor privado.

Com o cenário global focado em desregulação, desestatização e liberação, houve implementação de programas tecnológicos e de proteção comercial na União Europeia, enquanto os Estados Unidos investiam em digitalização e em políticas de competitividade. Já o Japão apresentou estratégias de coordenação entre setor público e privado, sofrendo com concorrência dos EUA, da Europa e de outros países asiáticos.

O estado Chinês desde 1980 vem investindo em incentivos econômicos no setor eletroeletrônico proporcionando avanços e assim, ameaçando outros países asiáticos com política de abertura e zonas econômicas especiais, atraindo Investimento Direto Estrangeiro atrelado a capital nacional, formando as chamadas *joint ventures*.

1.1.2 - Exportações

Os maiores exportadores no período analisado foram Estados Unidos e Japão. Também Alemanha, Reino Unido, França e Itália. A economia norte americana foi a que mais exportou ao final nos anos 1990, superando a japonesa. A indústria chinesa utilizou estratégias de baixo custo para competir no mercado externo, obtendo destaque entre as economias emergentes. Economias que também se destacaram na Ásia foram Malásia, Tailândia e Filipinas, enquanto na América Latina, o México apresentou elevadas taxas de crescimento.

Tabela 1 - As maiores economias exportadoras de produtos eletrônicos (1991-1999) - US\$ milhões fob.

Economias	1991	1993	1995	1997	1999
EUA, Porto Rico e Ilhas Virgens	65.969	76.741	108.178	133.140	139.743
Japão	94.385	109.696	139.924	126.778	124.827
Alemanha	45.785	43.836	66.694	66.195	72.194
Reino Unido	26.894	29.061	46.678	54.305	55.778
Malásia	11.862	19.700	35.768	40.044	48.768
México	1.520	14.430	22.170	33.034	45.897
China	5.209	10.602	22.767	32.564	44.919
França, Mônaco	22.229	22.548	34.693	39.226	42.444
Itália	15.615	15.861	21.897	21.159	20.841
Tailândia	5.574	8.474	15.070	17.650	19.362
Filipinas	2.380	1.970	3.492	15.458	10.337

Fonte: Elaborado a partir de Ansanelli, S. L. M. (2008).

1.1.3 - Importações

Os maiores importadores do setor eletrônico foram Estados Unidos, Alemanha e Reino Unido. Países que apresentaram também alto índice de importação, juntamente com déficits comerciais foram Canadá, Espanha e Itália. O Brasil em 1999 apresentou o 4º maior déficit. Os melhores saldos foram registrados na Ásia, com Japão e Cingapura apresentando elevados superávits.

Entre as 20 economias que mais exportaram ao final dos anos 1990, 18 foram também as que mais importaram.

Tabela 2 - As maiores economias importadoras de produtos eletrônicos (1991 – 1999) - US\$ milhões fob.

Economias	1991	1993	1995	1997	1999
EUA, Porto Rico e Ilhas Virgens	90.825	120.023	176.079	195.636	228.926
Alemanha	48.620	45.834	67.059	63.416	76.834
Reino Unido	31.851	37.318	49.800	59.484	66.088
Japão	17.607	21.633	46.894	52.927	55.824
Cingapura	19.412	29.809	52.879	54.377	50.607
China	6.381	12.989	20.215	24.499	40.964
Canadá	18.378	21.287	28.383	32.540	36.567
Espanha	11.774	9.012	12.629	14.040	18.299
Itália	19.400	15.716	22.679	23.446	26.760

Fonte: Elaborado a partir de Ansanelli, S. L. M. (2008).

No mercado mundial de eletroeletrônicos destacam-se os seguintes segmentos com maiores fatias de mercado: os componentes (29%), os equipamentos de processamento de dados (28%), os equipamentos de comunicações e telecomunicações (22%) e a eletrônica de consumo (8%).

As líderes em termos de mercados nacionais são Estados Unidos, Japão, Alemanha, Reino Unido e China. Já os países de industrialização recente que se destacam são Coréia do Sul, Taiwan, México e Brasil, o último merecendo papel de destaque, entre 11º e 12º lugares, acima de mercados como Malásia, Espanha e Tailândia.

Tabela 3 - O mercado mundial de produtos eletrônicos (2002 – 2006) - US\$ milhões fob.

País	2002	2004	2005	2006
EUA	380.004	398.356	418.103	423.428
Japão	194.005	161.909	171.258	175.332
China	105.064	135.066	150.326	167.489
Alemanha	59.649	59.230	62.052	62.687
Reino Unido	59.547	54.404	58.214	56.305
Coréia do Sul	39.713	36.585	38.868	39.829
México	27.777	31.541	32.914	34.449
Taiwan	22.950	26.321	28.142	28.804
Brasil	22.303	21.368	23.542	25.355

Fonte: Elaborado a partir de Ansanelli, S. L. M. (2008).

Em busca de espaço no mercado mundial, grandes corporações vêm focando na digitalização, convergência tecnológica, produzindo componentes eletrônicos e fornecendo semicondutores, além dos bens finais. Sendo o ramo de eletrônicos essencial para todo o processo produtivo, a necessidade de conhecimentos específicos constitui uma importante barreira à entrada, exigindo elevados investimentos. A produção tem tomado uma direção diferente no que diz respeito a custos, tendo havido uma queda de 75% a 50% da produção em países de alto custo, como Estados Unidos, Canadá, Europa Ocidental e Japão. Enquanto isso, os países da Ásia aumentam sua participação na produção global de 20% a 40%, com destaque para a China. As grandes corporações vêm se estruturando internacionalmente para que o melhor que as nações hospedeiras podem oferecer seja aproveitado. Segundo a UNCTAD – Conferência das Nações Unidas para Comércio e Desenvolvimento, os principais fatores que determinaram esse processo foram os baixos custos da mão de obra e a preponderância na manufatura e montagem de eletrônicos.

Os principais representantes da produção mundial de eletroeletrônicos foram China (US\$19 bilhões), Japão (US\$16 bilhões), Malásia (US\$6 bilhões), México (US\$6 bilhões) e EUA (US\$5 bilhões), com o Brasil em décimo lugar. Em relação às principais empresas do complexo eletrônico, das 300 maiores, há forte presença das norte-americanas, como IBM, NEC e Motorola, a japonesa Matsushita, as sul coreanas Samsung e LG, a holandesa Phillips, entre outras.

A chamada “rede global de produção”, fenômeno relativamente recente na industrialização mundial, é formada por empresas transnacionais, tendo como base os países desenvolvidos, com a produção padronizada em localizações dispersas, por subcontratação internacional. O método consiste na concentração das atividades de maior valor agregado nas unidades da corporação e na subcontratação da produção padronizada nas redes.

Países asiáticos com grande participação nessa rede têm agregado valor se capacitando no desenvolvimento de produtos, em circuitos integrados e recebendo investimentos estrangeiros. Nota-se que economias com grande mercado doméstico podem apresentar patamares de exportação menores do que os demais, mesmo com altos níveis de produção, enquanto países com dimensões continentais substituem importações, sem convertê-las em exportações. Há países conhecidos como grandes exportadores que não

tem empresas entre as 300 maiores do mundo, como Tailândia, Filipinas, Malásia e México. Por seu alto valor agregado, a disputa no ramo dos componentes marca a importância dentro da indústria.

1.2 - Brasil

Políticas industriais associadas ao capital estrangeiro ajudaram a impulsionar o mercado de bens eletrônicos no Brasil. Os anos 1960 e 1970 foram caracterizados por uma indústria eletrônica baseada principalmente em consumo, com a maioria das empresas sendo de capital estrangeiro. O processo industrial brasileiro, na sua formação em 1950, baseava-se na montagem de bens com insumos importados, assistindo a entrada de multinacionais no complexo produtivo. Nos anos 1960 os primeiros computadores estavam sendo instalados no Brasil, com grande participação da IBM.

O aumento da demanda por computadores no início dos anos 1970, bem como aumento da indústria eletrônica de consumo, provocaram algumas mudanças. Em fevereiro de 1967 foi criada a Zona Franca de Manaus, com o intuito de promover a integração e o desenvolvimento econômico da região amazônica, de modo que se tornasse polo exportador, por meio de isenção de impostos de importação e de impostos sobre valor adicionado de insumos utilizados na produção para exportação. O II PND – II Plano Nacional de Desenvolvimento, impunha controle das importações de bens de informática e automação e seleção dos ramos do segmento como alvos de política, por meio da criação da CAPRE – Comissão de Atividades de Processamento Eletrônico. A SEI – Secretaria Especial de Informática, ampliou o número de segmentos sujeitos à proteção do governo, como informática, automação, telecomunicações e instrumentação digital.

Segmentos predominantes no Brasil no ano de 1979: eletrônica de consumo (50%), informática (23%), equipamentos de telecomunicações (21%) e componentes (4%). Houve expansão das empresas brasileiras entre as líderes da eletrônica de consumo, como Sharp, Philco, Gradiente, com aumento da escala de produção e de vendas. Os projetos da área de informática obtiveram aprovação, juntamente com imposição da dificuldade de importação, incentivando o desenvolvimento do primeiro computador nacional, em 1980. A chamada Lei da Informática tinha como principal diretriz a fixação de reserva de mercado para empresas de capital nacional. A substituição de importações no segmento de

componentes ocorreu somente direcionada à montagem final, no período de reserva de mercado.

A rápida mudança tecnológica mundial ocasionou dificuldades à fabricação de circuitos integrados com participação de empresas nacionais. A criação da Telebrás nos anos 1970 impulsionou a produção de equipamentos de telecomunicações, e o seu laboratório de P&D favoreceu o surgimento de empresas locais. O complexo eletrônico foi um dos mais afetados com a abertura comercial e aumento das importações. As empresas multinacionais tiveram grande influência no déficit comercial brasileiro do setor, com as filiais importando da matriz, enquanto o país de origem não se tornava destino principal de suas exportações.

Entre 1990 e 2001 a maioria das empresas nacionais do ramo de informática acabou por se retirar do mercado por causa do elevado número de importações, dando espaço a estrangeiras, como IBM, HP, Itautec, Compac, Acer, Xerox, Epson, LG e Samsung. Sob uma lei de outubro de 1991 foi concedido um conjunto de incentivos, ampliando os segmentos, com novos critérios, tais como: substituição do índice de nacionalização pelo processo produtivo básico – etapas que deveriam ser obrigatoriamente realizadas para cada produto final e aplicação de 5% de seu faturamento em P&D, sendo 2% aplicados em território nacional. Em decorrência dos incentivos da Zona Franca de Manaus, o segmento de eletrônica sofreu menos com os impactos da abertura, com produção baseada na montagem de bens finais, apresentando capacidade excedente de produção. A facilidade de importação dos componentes gerou queda nas vendas dos mesmos, ocasionando perda de autonomia na produção, criando obstáculos na geração e difusão de progresso técnico em outros setores.

A quebra do monopólio estatal, regulamentada pela Lei Geral das Telecomunicações em 1997, fez com que a produção de equipamentos de telecomunicações passasse por uma reestruturação, atraindo empresas multinacionais nas privatizações e expansão da telefonia fixa e móvel.

Nas décadas de 1990 e 2000 cresceu a tendência à importação de componentes e exportação de bens finais, com incentivos pela abertura comercial e as políticas do setor de telecomunicações. Em 2001 a Lei da Informática estabeleceu benefício de redução do IPI para produtos cumpridores do PPB e empresas investindo 5% em P&D, com montagem dos itens no país. As principais empresas atuantes no ramo concentrado de informática

entre 1996 e 2001 foram Compaq e HP, com pouca participação de nacionais. O mercado informal, conhecido como “mercado cinza”, consistia em parcela do mercado abastecida por contrabando ou importações ilegais de peças e componentes. Segundo a ABINEE – Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica, em 2004, a participação desse setor no mercado de informática contabilizava 73%.

A deterioração do saldo comercial do segmento de componentes foi impulsionada pela montagem de equipamentos importados, com baixa fabricação interna. O período pós Plano Real apresentou déficits de consumo e a produção foi concentrada na Zona Franca de Manaus, com destaque para as maiores fabricantes, Toshiba, Philips, Philco e LG. Tal reestruturação influenciou o ramo das telecomunicações, com abertura de linhas de financiamento para atração de investimentos na telefonia celular e, com as privatizações, ampliadas para telefonia fixa.

Grandes empresas, como Motorola, Ericsson e Siemens, expandiram seus investimentos no Brasil e, se beneficiando da Lei de Informática, criaram centros de pesquisa como o Instituto Eldorado e o Instituto Genius. Algumas dessas empresas seguiam o modelo terceirizado, transferindo a montagem de módulos e equipamentos aos manufaturados contratados, reduzindo as importações de produtos acabados e aumentando as de peças e componentes.

De acordo com dados da ABINEE, o faturamento do setor de equipamentos eletrônicos subiu de US\$ 22 bilhões em 1999 para US\$ 47 bilhões em 2006, representando uma grande parcela da produção industrial brasileira, se tornando o segundo setor mais importante. Contudo, o saldo da balança comercial continuou negativo, com as exportações em 2006 contabilizando US\$ 8.955 milhões contra US\$ 18.683 milhões de importações. Os maiores volumes de exportações foram vistos em telecomunicações, componentes e equipamentos industriais, enquanto os de importações foram componentes, informática e telecomunicações.

Tabela 4 - Brasil: exportações de produtos eletroeletrônicos por área (1999 – 2006) – US\$ milhões.

Áreas	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Automação industrial	69,6	62,3	74,2	66,7	76,5	114,4	143,7	217,6
Componentes elétricos e	1264,2	1518,8	1636,8	1716,2	1760,0	1992,8	2286,0	2609,2

eletrônicos								
Equipamentos industriais	193,0	218,5	351,6	297,6	362,8	475,9	640,4	857,3
Geração, transmissão e distribuição de energia elétrica	159,6	199,7	204,9	170,5	165,0	274,7	334,6	514,0
Informática	323,0	346,0	254,9	121,2	193,5	263,3	387,0	407,0
Material elétrico de instalação	113,6	141,7	154,7	142,4	150,7	202,8	228,6	299,9
Telecomunicações	381,1	1157,9	1337,8	1343,0	1333,9	1142,0	2832,3	3109,5
Utilidades domésticas	669,3	777,7	716,7	557,7	728,7	878,4	914,4	941,0
Total	3173,4	4422,6	4731,7	4415,2	4771,0	5344,2	7767,0	8955,3

Fonte: Elaborado a partir de Ansanelli, S. L. M. (2008).

Tabela 5 - Brasil: importações de produtos eletroeletrônicos por área (1999 – 2006) – US\$ milhões.

Áreas	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Automação industrial	792,4	800,5	965,8	776,1	707,8	870,4	828,8	911,5
Componentes elétricos e eletrônicos	4838,8	6609,9	6228,8	5213,1	5734,6	7285,8	8617,2	11759,2
Equipamentos industriais	887,2	667,0	1580,3	1795,4	1287,1	894,7	949,9	1251,3
Geração, transmissão e distribuição de energia elétrica	314,4	213,1	337,5	279,0	221,1	224,3	223,0	310,2
Informática	855,2	1080,2	1042,7	736,9	656,8	778,1	1017,5	1389,3
Material elétrico de instalação	502,7	639,5	593,4	436,9	449,4	585,6	569,7	647,9
Telecomunicações	1298,7	1521,8	2340,1	707,1	605,0	923,7	1093,5	1234,0
Utilidades domésticas	357,9	354,6	400,0	350,0	386,0	564,7	835,5	1180,5
Total	9865,4	11886,6	13488,7	10294,4	10047,9	12667,3	15135,0	18683,8

Fonte: Elaborado a partir de Ansanelli, S. L. M. (2008).

Os celulares foram os produtos mais exportados, passando de US\$ 849 milhões para US\$ 2.663 milhões entre 2001 e 2006.

Tabela 6 - Brasil: principais produtos eletroeletrônicos exportados (base: 2006) - US\$ milhões.

Produtos	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Telefones celulares	849,4	1072,1	1068,6	736,0	2408,9	2663,3
Motocompressor hermético	387,8	441,2	461,7	506,3	549,2	642,7
Eletrônica embarcada	268,8	269,0	294,0	405,1	552,6	623,4
Componentes para equipamentos industriais	202,5	212,1	299,9	294,4	426,1	589,9
Motores e geradores	174,9	174,6	216,8	280,0	348,6	430,7
Refrigeradores	72,3	65,5	163,7	243,2	253,3	254,2
Transformadores	81,9	83,1	53,0	92,7	133,0	201,9
Grupo motogerador	17,2	11,1	18,0	25,0	91,1	190,5
Componentes para telecomunicações	228,9	189,5	147,6	208,2	207,0	188,7
Outros materiais elétricos de instalação	68,2	71,6	62,7	94,9	117,7	151,8

Fonte: Elaborado a partir de Ansanelli, S. L. M. (2008).

Nesse período, os mais importados foram partes e componentes, destacando-se os semicondutores, que passaram de US\$ 1621 milhões para US\$ 3330 milhões; os componentes para telecomunicações, de US\$ 1085 milhões para US\$ 2420 milhões; e os componentes de informática, de US\$ 889 milhões para US\$ 2177 milhões.

Tabela 7 - Brasil: principais produtos eletroeletrônicos importados (base: 2006) - US\$ milhões.

Produtos	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Semicondutores	1621,5	1505,6	1742,9	2397,5	2904,2	3330,6
Componentes para telecomunicações	1085,8	650,3	812,5	1285,1	17443,8	2120,4
Componentes para informática	889,2	869,4	878,7	1170,1	1597,8	2177,5
Instrumentos de medida	651,1	531,3	510,8	665,4	592,6	653,0
Eletrônica embarcada	451,8	423,8	454,3	546,4	648,3	648,4
Outros equipamentos de informática	483,6	317,1	276,7	277,3	432,6	637,8
Componentes para equipamentos industriais	474,6	414,6	414,7	497,9	498,4	600,0
Cinescópios	301,3	274,6	272,8	426,6	480,0	576,2
Aparelhos de som e vídeo	66,3	83,1	91,6	220,7	360,0	504,5
Componentes passivos	388,6	245,5	257,4	342,9	372,1	431,1

Fonte: Elaborado a partir de Ansanelli, S. L. M. (2008)

Os Estados Unidos deixaram de ser o maior importador dos produtos brasileiros, para dar lugar aos países da ALADI – Associação Latino Americana de Integração. As importações brasileiras, que em 2001 eram originárias principalmente dos EUA e da União, passaram a ser provenientes do sudeste asiático.

1.2.1 - Inovação

Segundo uma pesquisa de 2007 do IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, alguns ramos da indústria de eletroeletrônicos apresentaram altas taxas de inovação, com mais da metade das empresas representantes dos segmentos trazendo novidades ao mercado. Ultrapassando a taxa de inovação da indústria de transformação, esses segmentos apresentaram níveis de alta e média-alta intensidade tecnológica.

O conceito de taxa de inovação refere-se à participação de inovações realizadas por certos grupos de empresas em relação ao total pesquisado, sugerido pelo manual de Oslo. Na pesquisa do IBGE (2007), foi utilizada a classificação da OCDE, que identifica o grau de intensidade tecnológica dos setores da indústria de transformação e os categoriza em alta (>50%), média-alta (40%-50%), média-baixa (<40%, mas acima da média industrial) e baixa tecnológica (<média industrial).

Tabela 8 - Taxas de inovação e incidência sobre a receita líquida de atividades selecionadas (2003 – 2005) - em %.

Segmentos	Taxas de Inovação	Incidência sobre a receita líquida dos dispêndios nas atividades	
		Inovativas	Internas de P&D
Máquinas de escritório e equipamentos de informática.	69,2	3,8	1,48
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos.	45,7	3,5	1,29
Material eletrônico e aparelhos e equipamentos de comunicações.	56,9	5,2	1,10
Equipamentos de instrumentação médico-hospitalares, instrumentos de precisão e ópticos, equipamentos para automação industrial, cronômetros e relógios.	68,0	5,3	2,26

Fonte: Elaborado a partir de Ansanelli, S. L. M. (2008)

Nos ramos pesquisados no período de 2005, as atividades inovativas obtiveram entre 3,8% e 5,3% da receita líquida das vendas, gastando mais de 1% da mesma com P&D interno, superando também as receitas e gastos da indústria como um todo.

De acordo com dados do IBGE, das inovações nos segmentos, 74% foram inovações de produto, 64% de processo e 38% de produto e processo no período de 2003 a 2005. Entre as inovações de produto, 70% representou novidade somente para a empresa, e 54% resultou em aprimoramento de produto já existente.

Os principais impactos das inovações foram a manutenção da participação da empresa no mercado (80%), o aumento da qualidade dos produtos (76%) e o aumento das exportações (66%) e da gama de produtos (61%). Em contrapartida, os itens que tiveram menor relevância foram a redução no consumo de água (93%) e energia (82%), a redução do consumo de matérias primas (76%) e a queda nos custos de produção (57%).

A respeito das fontes de inovação, as universidades e instituições de pesquisa e os fornecedores tiveram pouca representatividade para as realizações no setor. De acordo com Furtado (2004), inexistem inovações consideradas de alcance mundial no Brasil, não podendo ser utilizadas como mola mestra da competição entre os setores. O autor considera o setor de eletrônicos brasileiro como perdedor, em decorrência de sua desvantagem competitiva, cujo impulso está dificultado pela distância entre a estrutura e a dinâmica dos padrões internacionais. Sendo assim, o setor é considerado inovador em relação aos outros no Brasil, porém ainda muito distante dos padrões mundiais.

CAPÍTULO 2

RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL

Durante o processo de industrialização brasileiro, a questão ambiental não foi tratada com merecida atenção, devido à inexistência de um órgão voltado para o controle ambiental antes da década de 1970. A falta de atenção com a questão ambiental, o atraso no estabelecimento de normas ambientais e agências especializadas no controle da poluição industrial, bem como o processo de industrialização por substituição de importações ocasionaram a presença maciça de indústrias intensivas em recursos naturais e energia, com atividades de alto potencial poluidor.

A geração e a não destinação adequada de resíduos sólidos provenientes principalmente de grandes indústrias representam um problema de dimensões cada vez maiores à sociedade, incorrendo em prejuízos irreversíveis ao meio ambiente, à saúde e à segurança da população.

Um novo posicionamento por parte dos três níveis de governo, da sociedade civil, e da iniciativa privada é cada vez mais visível no Brasil e no mundo, evidenciando uma maior preocupação com as questões ambientais. A gestão integrada de resíduos sólidos e os processos de tecnologias limpas se apresentam como caminhos ambiental e economicamente viáveis, e cada vez mais demandados pela sociedade.

O presente capítulo tem como objetivo apresentar o cenário atual da geração de resíduos sólidos no Brasil, bem como as políticas que regulamentam sua disposição. Devido à periculosidade de seus rejeitos, a indústria de eletroeletrônicos é considerada a maior poluente no que tange a resíduos sólidos, tanto ao meio ambiente, quanto à saúde da população.

2.1 - Resíduos Sólidos: Definição e Geração

De acordo com a ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, resíduos sólidos são resíduos no estado sólido e semi-sólido, resultantes de atividades de origem urbana, industrial, de serviços de saúde, rural, especial ou diferenciada.

A ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, apresenta um Panorama Anual a respeito da situação dos resíduos sólidos, abrangendo geração, coleta e destinação.

Segundo os dados da pesquisa do ano de 2011, realizada em municípios do país todo, a região Sudeste representa mais da metade da coleta de resíduos sólidos urbanos, com 52,7%. O Nordeste é responsável por 22%, seguido do Sul com 10,8%, o Centro-Oeste com 8,1% e Norte com 6,4%. Dentre os materiais coletados, apenas 2,9% correspondem a metais, 13,1% são papéis, papelão e TetraPak, 13,5% plásticos, 2,4% vidro, 51,4% matéria orgânica, com o restante ocupando 16,7%, totalizando 55.534.440 toneladas de resíduos coletadas por ano.

Pouco mais da metade do total de resíduos coletados segue para aterros sanitários, 58,1%, mas cerca de 75 mil toneladas diárias ainda tem destinação inadequada, para lixões ou aterros controlados, que não possuem as características necessárias para proteção do meio ambiente contra danos e degradações. Mais de 60% dos municípios dispõem seus resíduos em unidades de destinação inadequadas.

O tratamento inadequado de resíduos do setor eletroeletrônico, que frequentemente envolvem metais pesados na composição, pode ocasionar diversos problemas tanto ao meio ambiente, quanto à saúde da população.

De 2010 para 2011, a quantidade de resíduos sólidos urbanos coletados no Brasil cresceu de 173.583 para 177.995 toneladas por dia, tendo a região Sudeste sido responsável por mais da metade desse montante, com 92.167 toneladas por dia, conforme a tabela.

Tabela 9 - Quantidade de RSU Coletada por Regiões e Brasil.

Região	RSU Total (t/dia) 2010	RSU Total (t/dia) 2011
Norte	10.623	11.360
Nordeste	38.118	39.092
Centro-Oeste	13.967	14.449
Sudeste	92.167	93.911
Sul	18.708	19.183
Brasil	173.583	177.995

Fonte: Pesquisa ABRELPE 2010 e 2011.

No ano de 2011, a geração de resíduos sólidos atingiu a marca de 198.514 toneladas, sendo coletados quase 90% desse total.

2.2 - Destinação dos Resíduos

Do total de resíduos coletados em 2011, mais da metade teve como destino aterros sanitários, 24,2% foram para aterros controlados e 17,7% para lixões a céu aberto.

- Lixões: alternativa mais inadequada de destinação dos resíduos, pois o lançamento é feito diretamente sobre o solo, sem as devidas medidas de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública, ocasionando prejuízos ambientais e sociais.
- Aterros controlados: forma de confinamento dos resíduos em área selecionada, onde são cobertos diariamente por camadas de material inerte, impedindo que se polua o ambiente externo. Em comparação com lixões, a opção dos aterros controlados é mais vantajosa pela redução de parte dos problemas ambientais, entretanto, não é a ideal, uma vez que não apresenta um conjunto de sistemas necessários para minimizar a degradação do meio ambiente.

De acordo com a pesquisa da ABRELPE do ano de 2011, 1.607 municípios brasileiros dispõem seus resíduos a céu aberto, e 1.764 em aterros controlados, totalizando 3.371 municípios que ainda praticam formas ambientalmente inadequadas de disposição dos resíduos sólidos.

- Aterros sanitários: considerados pelo IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, a alternativa mais adequada para a disposição de resíduos. Um aterro sanitário é composto por setores de confinamento com camada inferior impermeabilizada onde são dispostos os resíduos, com drenos para coleta de lixiviado, águas de superfície e gases da digestão anaeróbica, evitando assim danos ao meio ambiente, à saúde e segurança da população. Dada a impossibilidade de evitar totalmente a liberação de fluidos no ambiente, a alternativa não é livre de poluição, porém dentre as atuais opções de destinação, os aterros sanitários parecem ser os mais viáveis. Ainda de acordo com o IBGE, menos de 40% dos municípios brasileiros apresentam aterros sanitários para a disposição final de seus resíduos sólidos.

De acordo com a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico de 2010 do IBGE, apenas 1,2% da quantidade coletada diariamente de resíduos sólidos no país é beneficiada por meio da reciclagem. Estudos de 2010 indicam que 57,6% dos 5.565 municípios informaram possuir alguma coleta seletiva e que apenas 37% das cidades contam com aterros sanitários (Conjuntura Econômica, Outubro de 2011).

2.3 - Política Ambiental no Brasil

A questão ambiental só passou a ser tratada como uma estrutura independente em 1973, com a criação da SEMA - Secretaria Especial de Meio Ambiente (decreto nº 73.030) por recomendação da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente. Em 1981 foi estabelecida a Política Nacional do Meio Ambiente (Lei 6.938/1981), tendo como objetivos preservar, melhorar e recuperar a qualidade ambiental, assegurando as condições para o desenvolvimento socioeconômico. O SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente, e o CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente, vieram logo em seguida, com a responsabilidade de estudar e propor as diretrizes das políticas governamentais para o meio ambiente e os recursos naturais.

O relatório Brundtland, intitulado Nosso Futuro Comum, organizado nos anos 1980 pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento – CMMAD, apresentou uma visão crítica do modelo de desenvolvimento adotado pelos países industrializados, e seguido pelas nações em desenvolvimento, onde há incompatibilidade entre os padrões de produção e consumo vigentes.

Durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente, realizada no Rio de Janeiro em 1992, o conceito de desenvolvimento sustentável foi consolidado, fazendo com que as questões ambientais fossem vistas como parte do processo de desenvolvimento e não apenas uma responsabilidade setorial fragmentada. A utilização racional dos recursos naturais, de modo que possam estar disponíveis para as próximas gerações, garantindo a construção de uma sociedade justa do ponto de vista ambiental, social e econômico é a principal referência do conceito.

O projeto de lei nº 203/1991 estabeleceu um conjunto de diretrizes voltadas à gestão de resíduos sólidos, no que se refere à coleta, tratamento, transporte e destinação adequada. Em 1998 o Grupo de Trabalho criado pelo CONAMA para lançar a proposição

nº 259/1999, constituída por um conjunto de diretrizes técnicas para a gestão dos resíduos não obteve sucesso. No ano de 2001, a Câmara dos Deputados implementou a Comissão Especial da Política Nacional de Resíduos, buscando analisar o projeto de lei nº 203/1991 e formular uma proposta global, mas a mesma foi extinta, sem encaminhamento algum.

Um marco na política ambiental brasileira foi a I Conferência Nacional de Meio Ambiente, em 2003, reunindo pela primeira vez diversas representações da sociedade para discussão de propostas de melhoria da qualidade ambiental. O Grupo de Trabalho Interministerial de Saneamento Ambiental foi criado também em 2003, tendo como objetivo a integração nacional das ações de saneamento ambiental. O resultado foi a reestruturação do setor e a criação do Programa de Resíduos Sólidos Urbanos.

O Programa de Resíduos Sólidos Urbanos foi coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente e integrado pelo Ministério das Cidades, do Trabalho e Emprego, do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, pela Fundação Nacional de Saúde e pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Social, integrando diversos órgãos federais. Entre os objetivos do Programa estão inclusão social e emancipação econômica dos catadores, promoção e ampliação dos serviços de limpeza urbana, estímulo às iniciativas de redução, reutilização e reciclagem dos resíduos, garantindo assim a erradicação dos lixões a céu aberto.

O Seminário “Contribuições à Política Nacional de Resíduos Sólidos”, organizado pelo CONAMA em 2004, visava elaborar propostas adicionais de regulamentação da questão dos resíduos sólidos. Essas contribuições foram analisadas em 2005 pela Secretaria de Qualidade Ambiental, tendo como resultado a elaboração de uma versão preliminar da Política Nacional de Resíduos Sólidos Urbanos. O debate ocorreu em seguida, envolvendo o Ministério das Cidades, do Trabalho e Emprego, do Desenvolvimento Social e Combate a Fome, a Fundação Nacional de Saúde e o Banco Nacional de Desenvolvimento Social, buscando integrar uma gestão de resíduos sólidos de forma sustentável.

A demora na aprovação da lei nº 12.305/2010, responsável pela instituição da Política Nacional de Resíduos Sólidos, acompanhou um aumento exponencial da geração dos resíduos, por falta de marco regulatório, incorrendo em prejuízos ao meio ambiente e à população. Em contrapartida, durante esse período de tempo, houve aumento da abrangência da consciência ambiental da população, da reciclagem em série, ocasionada pelo desenvolvimento tecnológico, e criação de mercado para os materiais descartados. O

espaço para debates foi ampliado, bem como aumento da pressão da indústria e das cooperativas de catadores, que acabaram por ajudar na aprovação do projeto.

2.4 - A Política Nacional de resíduos Sólidos

A Política Nacional de Resíduos Sólidos surge com objetivos de prevenção, reutilização, reciclagem e aproveitamento orgânico e energético dos resíduos industriais e domésticos.

2.4.1 Responsabilidade Compartilhada

Um dos princípios na política é o da Responsabilidade Compartilhada, no qual todas as possibilidades de reutilização, reciclagem e reaproveitamento dos resíduos devem ser esgotadas. Apenas resíduos que não apresentarem potencialidades de recuperação podem ser descartados em aterros sanitários.

A nova lei exige a implementação da Logística Reversa, um instrumento de responsabilidade compartilhada, que corresponde a um conjunto de ações e procedimentos, destinados a facilitar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos aos seus geradores para que sejam tratados e reaproveitados em novos produtos, na forma de novos insumos, visando diminuição da geração de rejeitos. De acordo com a Logística Reversa, a responsabilidade pelo descarte ambientalmente adequado do produto deve ser compartilhada entre o consumidor e o fabricante, medida essencial para garantir que o resíduo retorne à indústria como o parte do processo de produção, reduzindo a poluição e o desperdício de materiais.

A ideia da logística reversa já existia antes da PNRS, particularmente para pilhas e baterias. Entretanto, sua condução nem sempre foi bem coordenada entre os participantes da cadeia, com práticas pouco difundidas na sociedade.

As cadeias produtivas de agrotóxicos, pilhas, baterias, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes e produtos eletrônicos e seus componentes merecem atenção especial, por serem potenciais poluidores do solo e do meio ambiente em geral.

Pela nova lei, o conjunto de produtores deve sugerir alternativas para a implantação da logística reversa em suas atividades. No caso de não se chegar a um consenso, o governo federal poderá definir os pontos via decreto. Segundo Nabil Georges Bonduki, secretário de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano do Ministério do Meio Ambiente (MMA) à Conjuntura Econômica (Outubro/2011), “se a lei fixasse prazos de imediato, seria de maneira arbitrária e difícil de cumprir. Por isso, estão sendo feitos estudos de viabilidade econômico-financeira para se chegar a uma referência”.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos determina que os municípios tem como obrigação legal erradicar todos os lixões a céu aberto até agosto de 2014, estabelecendo ainda que os municípios destinem aos aterros sanitários apenas os resíduos que não sejam passíveis de reaproveitamento. Proíbe ainda catadores, criação de animais e instalação de moradias nas áreas de lixões. Especialistas afirmam a necessidade de cooperação do poder público na viabilização da exigência da nova lei.

2.4.2 Coleta Seletiva

A Lei Federal nº 12.305/2010 instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, definindo coleta seletiva como: “coleta de resíduos sólidos previamente separados de acordo com a sua constituição e composição, devendo ser implementada pelos municípios como forma de encaminhar as ações destinadas ao atendimento do princípio de hierarquia na gestão de resíduos sólidos, dentre as quais inclui-se a reciclagem.” (ABRELPE, 2011)

A coleta e seleção dos resíduos apresentam desafios à sociedade, uma vez que envolvem um processo de conscientização para sua prática. A reciclagem, como rota tecnológica para valorização energética, minimiza a utilização de novos produtos, e conserva recursos renováveis e muitas vezes, não renováveis, reduzindo assim a acumulação de resíduos em aterros.

De acordo com o CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem, o processo de reciclagem tornou-se atividade social e economicamente importante para a indústria e para a sociedade, gerando emprego e renda.

2.5 - Resíduos Eletroeletrônicos

2.5.1 - Lixo eletrônico

Nome popularmente dado aos resíduos da rápida obsolescência de equipamentos eletrônicos, que incluem computadores e eletrodomésticos, entre outros dispositivos. Tais resíduos, descartados em lixões, constituem-se num sério risco para o meio ambiente, pois possuem em sua composição metais pesados altamente tóxicos, como mercúrio, cádmio e chumbo. Em contato com o solo estes metais contaminam o lençol freático e, se queimados, poluem o ar, além de prejudicar a saúde dos catadores, que sobrevivem da coleta de material reciclável em lixões.

Os principais componentes encontrados nos diversos resíduos eletrônicos são: ferro, cobre, fibras e plásticos, alumínio, papel e embalagem, zinco, resíduos não recicláveis, chumbo, ouro, prata e platina.

Praticamente todos os equipamentos eletrônicos apresentam Placas de Circuito Impresso, em cuja composição há polímeros, cerâmicos e metais. A presença de cobre e chumbo nessas placas instiga estudos para sua reciclagem e reaproveitamento.

O problema dos REEs é muito maior do que o grande volume gerado anualmente. Sem a destinação correta dos componentes, há um sério risco à população e ao meio ambiente, devido o seu alto nível de periculosidade. Como o setor eletroeletrônico engloba desde grandes eletrodomésticos até pequenos aparelhos ou componentes eletrônicos, a complexidade do tratamento é tão grande quanto o valor que se pode achar em seus resíduos.

A indústria de produtos eletroeletrônicos, por ser a que mais produz rejeitos perigosos, merece atenção especial, no que tange ao descarte de seus resíduos.

De acordo com dados da ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, e da UNEP, United National Environment Programe (2010), o chamado lixo eletrônico representará de 20 a 50 toneladas do lixo eletrônico em breve. Os componentes eletrônicos são causadores de diversos problemas, afetando tanto a saúde humana quanto o meio ambiente. Segundo uma pesquisa de Eric Williams, para a produção de um computador de 24 kg, com monitor de 17 polegadas, são necessários 240 kg de combustível fóssil. Um monitor colorido de computador contém até

três quilos e meio de chumbo, utilizando também componentes como mercúrio, cádmio, arsênico, cobalto, entre outros. Os televisores de tela plana utilizam ouro, platina, índio e rutênio. Estima-se que cerca de 12 toneladas de lixo eletrônico chegue aos aterros sanitários anualmente nos Estados Unidos.

Os principais componentes encontrados nos diversos resíduos eletrônicos são: ferro, cobre, fibras e plásticos, alumínio, papel e embalagem, zinco, resíduos não recicláveis, chumbo, outro, prata e platina.

2.6 - Destinação dos REEs

No Brasil observa-se uma grande lacuna entre o consumo e o pós-consumo dos resíduos eletroeletrônicos, evidenciando uma carência de empresas especializadas no gerenciamento desses resíduos, além de desinteresse do mercado secundário. Tudo isso resulta em descarte inadequado dos resíduos perigosos em aterros ou lixões.

2.6.1 - Soluções de Algumas Empresas

A finlandesa Nokia, fabricante de aparelhos de telecomunicações em geral, há alguns anos desenvolve programas socio-ambientais, onde procura informar o consumidor do correto descarte das baterias dos celulares quando são inutilizados. De acordo com a empresa, as baterias são enviadas para o total reaproveitamento de seus componentes. A alemã Siemens e a norte-americana HP tem sistemas de gestão ambiental, com reaproveitamento do seu próprio resíduo.

2.6.2 - Empresas Recicladoras no Brasil

Segundo dados do CEMPRE, Compromisso Empresarial para a Reciclagem, há no Brasil cerca de 30 empresas especializadas no reaproveitamento dos REEs, Resíduos Eletroeletrônicos, como lâmpadas, pilhas, baterias e produtos eletroeletrônicos em geral.

Pela nova regulamentação, fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes são responsáveis pelo ciclo de vida dos produtos. Todos, inclusive consumidores, estão

sujeitos a multas pelo não cumprimento da norma. A nova lei obriga as indústrias e toda sua cadeia de fornecimento a gerenciar esses materiais, adotando medidas para a destinação correta e implementação de coletas seletivas para receber os resíduos sólidos para reutilização ou reciclagem.

2.7 - Resultados da PNRS

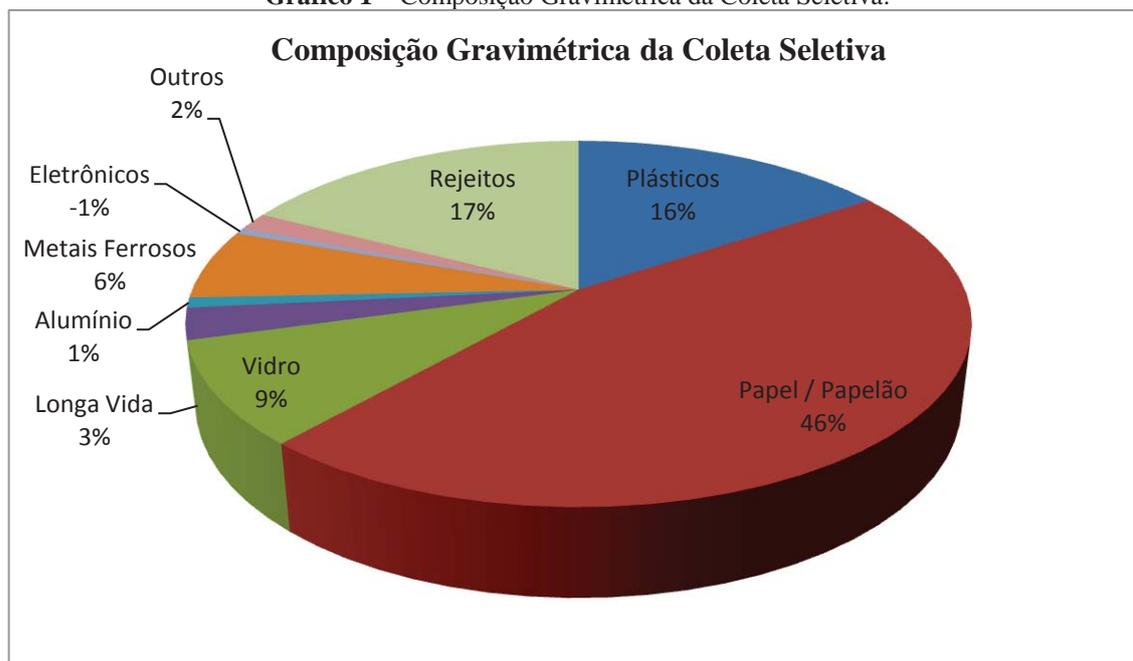
A implementação das novas regras da Política Nacional de Resíduos Sólidos tende a impactar positivamente nos âmbitos social, ambiental e econômico, contribuindo para redução de atividades intensivas em recursos naturais e energia. Há a tendência de mudança no padrão tecnológico, estimulando o setor produtivo a reduzir atividades intensivas em recursos naturais e energia, com abertura de novos mercados, geração de trabalho, emprego e renda, conduzindo à inclusão social e diminuição de prejuízos ambientais, com consumo e produção sustentáveis.

Uma pesquisa bianual do CEMPRE, a Ciclossoft, reúne informações sobre os programas de coleta seletiva desenvolvidos pelas prefeituras, apresentando dados sobre a composição do lixo, custos de operação, participação de cooperativas de catadores e parcela da população atendida.

A primeira pesquisa Ciclossoft realizada depois da Política Nacional de Resíduos Sólidos mostra uma mudança real de paradigma no país. Desde 2010, o número de municípios que operam programas de coleta seletiva saltou 73%, de 443 para 766, representando 14% da população.

2.7.1 - Composição Gravimétrica da Coleta Seletiva

Gráfico 1 – Composição Gravimétrica da Coleta Seletiva.



Fonte: Pesquisa Ciclosoft 2012, CEMPRE

Os materiais recicláveis em maior quantidade continuam sendo as aparas de papel e papelão, seguidos pelos plásticos e vidros. Os resíduos eletrônicos representam muito pouco, menos de 1% dos materiais coletados. Nota-se alta porcentagem de rejeitos, evidenciando falta de conscientização da população no que diz respeito ao tratamento dos resíduos sólidos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No primeiro capítulo foi apresentado o panorama da indústria de eletroeletrônicos mundial, seguido pela contextualização no Brasil. A tendência do setor na economia nacional é de ampliação, ocasionada pela citada revolução tecnológica dos últimos tempos. Os programas de tecnológicos e de proteção comercial na União Europeia, os investimentos na digitalização e nas políticas de competitividade, as estratégias de coordenação entre setor público e privado foram algumas características marcantes do cenário global dos anos 60 em diante.

Embora produtos eletroeletrônicos sejam adquiridos com a finalidade de facilitar a vida da sociedade moderna, os problemas oriundos do descarte inadequado são cada vez maiores, visto que muitos produtos são fabricados com materiais perigosos à saúde. A evolução das políticas ambientais no Brasil ao longo dos anos tem gerado resultados positivos e deu origem à Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei Federal nº 12.305/2010, especificada no segundo capítulo.

Os novos objetivos traçados pela PNRS são pontualmente decisivos na gestão dos resíduos gerados. A quantidade de resíduos coletados por empresas e cooperativas vem crescendo ao longo dos últimos anos. Observando o cenário brasileiro, nota-se que faltam incentivos através de políticas públicas e parcerias público-privadas, de modo que haja aumento da conscientização por parte dos indivíduos a respeito do descarte de material tóxico.

O estudo teve como objetivo analisar as novas diretrizes da Lei Federal em meio ao panorama do setor que mais dispensa resíduos na natureza. Constatou-se que, embora haja uma melhora gradual na coleta seletiva de resíduos sólidos, ainda há a necessidade de implementação de gerenciamento eficiente para os REEs, com definição de políticas realmente eficientes para a minimização de potenciais impactos ao meio ambiente. A esperança é que a chegada da PNRS, com todas as disposições, instrumentos, responsabilidades, resoluções e portarias, levem a uma forma mais adequada de minimização e disposição dos resíduos para um desenvolvimento efetivamente sustentável.

BIBLIOGRAFIA

ABINEE - Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica. Disponível em <http://www.abinee.org.br>.

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Disponível em <http://www.abrelpe.org.br>.

ANSANELLI, S. L. M. Os impactos das exigências ambientais europeias para equipamentos eletroeletrônicos sobre o Brasil. Tese de Doutorado. UNICAMP, 2008

BARBIERI, J. C., 2007. Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos. 2ª Ed. São Paulo: Saraiva

CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem. Disponível em <http://www.cempre.org.br>.

Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer. Disponível em <http://www.cti.gov.br>.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P., 2003. Metodologia Científica. São Paulo: Prentice Hall.

Computerworld, 2004. Meio Ambiente – Lixo Eletrônico vira montanha de problemas. Disponível em

http://www.viaseg.com.br/noticia/3288meio_ambiente_lixo_eletronico_vira_montanha_de_problemas.html.

GIRARDI, G., 2012. Destino de lixo é inadequado, apesar de lei. Disponível em <http://estadao.br.msn.com/ciencia/destino-de-lixo-%C3%A9-inadequado-apesar-de-lei>.

Guia de contenidos legales para la gestión de los residuos electrónicos. Disponível em <http://lixoelectronico.org/system/files/guia%20legal%2004%20%20FIN.pdf>.

RODRIGUES, A. C., 2003. Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos: Alternativas de Política e Gestão. Disponível em http://www.fiec.org.br/iel/bolsaderesiduos/Artigos/Artigo_Equi_Elet_elet.pdf.

UNEP – United Nations Environment Programme. Basel Conference Addresses Electronic Wastes Challenge. Disponível em <http://www.unep.org>.