

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/299507666>

A CONTRIBUIÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA NA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: UMA ANÁLISE DOS CANAIS REVERSOS DE MICROCOMPUTADORES

Research · March 2016

DOI: 10.13140/RG.2.1.2149.8003

CITATIONS

0

READS

629

1 author:



Ezequiel Ferreira Santos

Sabesp

24 PUBLICATIONS 17 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

**UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO - UNINOVE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO**

Ezequiel Ferreira dos Santos

**A CONTRIBUIÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA NA GESTÃO DE RESÍDUOS
SÓLIDOS: UMA ANÁLISE DOS CANAIS REVERSOS DE
MICROCOMPUTADORES**

**São Paulo
2010**

EZEQUIEL FERREIRA DOS SANTOS

**A CONTRIBUIÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA NA GESTÃO DE RESÍDUOS
SÓLIDOS: UMA ANÁLISE DOS CANAIS REVERSOS DE
MICROCOMPUTADORES**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado e Doutorado em Administração (PMDA) da Universidade Nove de Julho – UNINOVE, como requisito para a obtenção do grau de Mestre em Administração.

Orientadora: Prof^a. Dra. Maria Tereza Saraiva de Souza

**São Paulo
2010**

Santos, Ezequiel Ferreira dos

A contribuição da logística reversa na gestão de resíduos sólidos : uma análise dos canais reversos de microcomputadores. / Ezequiel Ferreira dos Santos. 2010.

115 f.

Dissertação (mestrado) – Universidade Nove de Julho - UNINOVE, São Paulo, 2010.

Orientador (a): Profa. Dra. Maria Tereza Saraiva de Souza

1. Logística reversa. 2. Gestão de resíduos sólidos. 3. Gestão ambiental.
4. Impacto ambiental.

CDU 658

Ezequiel Ferreira dos Santos

**A CONTRIBUIÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA NA GESTÃO DE RESÍDUOS
SÓLIDOS: UMA ANÁLISE DOS CANAIS REVERSOS DE
MICROCOMPUTADORES**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado e Doutorado em Administração (PMDA) da Universidade Nove de Julho, para obtenção do grau de Mestre em Administração de Empresas, sendo a Banca examinadora formada por:

Orientadora: Professora Dra. Maria Tereza Saraiva de Souza - Uninove

Membro Interno: Professor Dr. Dirceu da Silva — Uninove

Membro Externo: Professor Dr. José Carlos Barbieri — EAESP/FGV

São Paulo, 20 de Agosto de 2010.

A minha esposa Betti pelo amor, apoio e compreensão.

AGRADECIMENTOS

A minha orientadora, Maria Tereza Saraiva de Souza, pelo profissionalismo, competência, atenção, interesse e por nossas produtivas sessões de orientação e por me mostrar o caminho até o objetivo final.

A todos os nossos professores da Uninove, que desenvolveram em todos nós o interesse na pesquisa científica. Em especial aos professores Daniel Augusto Moreira (*in memoriam*), Edmilson Oliveira Lima e Eva Stal, pelas dúvidas que plantaram em nós e nos motivaram na busca pelo conhecimento.

A Uninove por permitir meu ingresso e dar todas as condições para a realização dos estudos e pesquisas. Destacam-se a estrutura das salas de aulas, laboratórios, biblioteca e a atenção e disposição do pessoal administrativo. Importante salientar a concessão por parte da Uninove de bolsa de estudos integral que permitiu o aumento de nossa dedicação ao programa.

Aos meus colegas de mestrado, pela longa caminhada juntos e pela união desta turma. Um agradecimento especial aos que hoje posso chamar de amigos, Robson, Guilherme, Ana Cláudia, André Goto e Fernando.

A minha família que sempre esteve ao meu lado.

*“A natureza esconde seu segredo porque é sutil,
não por astúcia.”*

Albert Einstein

RESUMO

O objetivo deste trabalho é analisar as atividades de logística reversa e gestão de resíduos sólidos entre as empresas usuárias de computadores e que estão se adequando às leis na esfera municipal, estadual e federal do Brasil que dispõe sobre a correta destinação de produtos pós-consumo. O desenvolvimento da pesquisa iniciou com o método da pesquisa exploratória, visando uma compreensão melhor da logística reversa, das questões relacionadas ao gerenciamento dos resíduos sólidos e do perfil do setor de microcomputadores, por meio da pesquisa bibliográfica e documental. Para entendimento do gerenciamento de resíduos sólidos na cadeia logística de microcomputadores, foi realizada a pesquisa quantitativa por meio da aplicação de questionários às empresas que utilizam microcomputadores e realizam substituição e ampliação destes de forma regular. Os resultados da pesquisa exploratória mostram os fatores motivadores e mantenedores da logística reversa e da gestão de resíduos sólidos e que as empresas atuam de maneira diferenciada nas etapas do gerenciamento de resíduos sólidos provenientes de computadores reduzindo o consumo por meio de upgrades, reutilização, doação e reciclagem. A pesquisa quantitativa mostrou que as empresas no Brasil ainda desconhecem os principais aspectos da recente Política Nacional de Resíduos Sólidos e, portanto desconsidera aspectos importantes relacionados à gestão de resíduos sólidos pós-consumo de microcomputadores. Também por meio da pesquisa ficou evidenciado que não há um controle de todo o processo por parte das empresas quando ocorre a doação, reciclagem e disposição final, já que este processo geralmente é realizado por terceiros. Por fim é revelado que as pequenas empresas não são incentivadas a participar nos processos de logística reversa causando impactos na gestão de resíduos sólidos provenientes do pós consumo de microcomputadores.

Palavras-Chave: Logística Reversa. Gestão de Resíduos Sólidos. Gestão Ambiental. Impacto Ambiental. Reciclagem.

ABSTRACT

The aim of this study is to analyze the activities of reverse logistics and solid waste management among business users of computers who are responding to the laws at the municipal, state and federal of Brazil which provides for the proper disposal of post-consumer products. The development of research started with the method of exploratory, seeking a better understanding of reverse logistics issues related to solid waste management sector and the profile of personal computers, through the research literature and documents. To understand the solid waste management in the logistics chain of computers, quantitative research was conducted through questionnaires to companies that use computers and perform the replacement and expansion of these on a regular basis. The results of this exploratory research shows the most important motivators and supporters of reverse logistics and the management of solid waste and companies act differently on the steps of managing solid waste by reducing consumption of computers through upgrades, reuse, and donation recycling. The quantitative survey showed that companies in Brazil are still unaware of the main aspects of the recent National Policy on Solid Waste and therefore disregards important aspects related to solid waste management of post-consumer microcomputers. Also through the research it became clear that there is no control of the entire process by businesses when there is a donation, recycling and final disposal, as this process is usually performed by others. Finally it is revealed that small businesses are not encouraged to participate in reverse logistics processes impacting on the management of solid waste from post consumer microcomputers.

Keywords: Reverse Logistics. Solid Waste Management. Environmental Management. Environmental Impact. Recycling.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES E GRÁFICOS

Ilustração / Gráfico		Página
Figura 1	Fluxo da Logística Reversa	21
Figura 2	Logística Reversa X Logística Ambiental	22
Figura 3	Logística Reversa e reutilização / reciclagem	23
Gráfico 1	Percentuais do porte (Quantidade de Microcomputadores) da população pesquisada	51
Gráfico 2	Tempo médio de Vida Útil em anos	51
Gráfico 3	Tempo médio de vida útil de Microcomputador Reutilizado	52
Gráfico 4	Tempo médio de Estocagem de Microcomputadores	53

LISTA DE QUADROS

Quadro		Página
Quadro 1	Principais Leis e Projetos de Lei sobre lixo tecnológico e resíduos sólidos	13
Quadro 2	Contribuições de Leite (2003) para a Classificação da Logística Reversa	24
Quadro 3	Principais Motivações para implantação de Logística Reversa	27
Quadro 4	Hierarquia da Gestão de Resíduos Sólidos	30
Quadro 5	Relação de aspectos por autores	44
Quadro 6	Quadro de Assertivas	46
Quadro 7	Avaliação da Consistência Interna	49
Quadro 8	Classificação do Porte das Empresas	50

LISTA DE TABELAS

Tabela		Página
Tabela 1	Produção Anual de Microcomputadores Completos, Notebooks, Servidores, Impressoras e outros Periféricos no Brasil por unidade	10
Tabela 2	Evolução das Vendas de Computadores no Mercado Oficial e Não Oficial	11
Tabela 3	Emissões na produção de microcomputadores	12
Tabela 4	Materiais e energia utilizada na produção de microcomputadores	13
Tabela 5	Composição de Sucata de eletroeletrônicos	16
Tabela 6	Frequências do item 1 da escala: Os fornecedores incentivam a participação no processo de logística reversa da escala	54
Tabela 7	Frequências do item 2 da escala: As empresas ao adquirir computadores levam em consideração se os fabricantes ou fornecedores possuem programas de logística reversa	54
Tabela 8	Frequências do item 3 da escala: As leis municipais, estaduais e federais sobre a gestão de resíduos sólidos são amplamente divulgadas pelos canais institucionais	55
Tabela 9	Frequências do item 4 da escala: As ações governamentais de coleta seletivas e incentivos para logística reversa são de conhecimento das organizações	55
Tabela 10	Frequências do item 5 da escala: É possível importar ou exportar livremente computadores e seus resíduos pós-consumo	55
Tabela 11	Frequências do item 6 da escala: As organizações participam de programas de logística reversa para atender as normas e regulamentos sobre a disposição de resíduos	56
Tabela 12	Frequências do item 7 da escala: Acondicionamento específico para os equipamentos destinados à disposição final não é necessário	56
Tabela 13	Frequências do item 8 da escala: As organizações participam de programas de logística reversa independentemente das demandas das leis	57
Tabela 14	Frequências do item 9 da escala: A imagem organizacional, os mercados e cliente são requisitos que promovem a participação das organizações em programas de logística reversa	57
Tabela 15	Frequências do item 10 da escala: É necessária uma estrutura interna para captar, separar e acondicionar os componentes que serão encaminhados para programas de logística reversa	57
Tabela 16	Frequências do item 11 da escala: Para participar em programas de logística reversa é necessária a alocação de recursos	58
Tabela 17	Frequências do item 12 da escala: O transporte de computadores e componentes decorrentes do pós-uso deve ser executado pelos recebedores destes itens	58
Tabela 18	Frequências do item 13 da escala: Após a retirada dos computadores e componentes a responsabilidade da destinação final deve ser dos recebedores	58
Tabela 19	Frequências do item 14 da escala: Quando há equipamentos para o processo de logística reversa são escaladas pessoas diferentes em cada momento para realizar a operação	59
Tabela 20	Frequências do item 15 da escala: Não há necessidade de envolvimento	59

	de gerentes na organização nos programas de logística reversa recebedores destes itens	
Tabela 21	Frequências do item 16 da escala: As organizações destinam seus computadores no fim da vida útil para os programas de logística reversa	59
Tabela 22	Frequências do item 17 da escala: São necessários procedimentos formais para adequar a participação em programas de logística reversa	60
Tabela 23	Frequências do item 18 da escala: O acompanhamento do processo de logística reversa nas empresas deve ser sistematizado	60
Tabela 24	Frequências do item 19 da escala: As questões ambientais preocupam as empresas e favorecem a participação em programas de logística reversa	60
Tabela 25	Frequências do item 20 da escala: A participação em programas de logística reversa pode ser considerada como um fator de melhoria para a gestão de resíduos sólidos	61
Tabela 26	Frequências do item 21 da escala: É possível obter resultados financeiros com a participação das organizações nos programas de logística reversa	61
Tabela 27	Frequências do item 22 da escala: É preciso medir os resultados da participação na logística reversa para melhorar a gestão	61
Tabela 28	Frequências do item 23 da escala: As organizações que participam de programas de logística reversa reduzem os custos de manutenção dos computadores	62
Tabela 29	Frequências do item 24 da escala: A participação em programas de logística reversa está associada às demandas de melhoria da imagem organizacional	62
Tabela 30	Frequências do item 25 da escala: A vida útil dos computadores é estendida com a participação em programas de logística reversa	63
Tabela 31	Frequências do item 26 da escala: Acompanhamos sistematicamente os resíduos provenientes de nossos computadores pós-consumo até sua disposição final adequada	63
Tabela 32	Frequências do item 27 da escala: É necessária a substituição de computadores quando surgem novas tecnologias	63
Tabela 33	Frequências do item 28 da escala: A prática de <i>upgrade</i> é comum nas empresas	64
Tabela 34	Frequências do item 29 da escala: Tecnologias de virtualização e máquinas paralelas permitem reduzir a quantidade de microcomputadores e servidores	64
Tabela 35	Frequências do item 30 da escala: A reutilização de placas e componentes eletrônicos de computadores pós-uso em outros equipamentos é usual nas empresas	65
Tabela 36	Frequências do item 31 da escala: As empresas estocam microcomputadores ao final da vida útil para utilização futura	65
Tabela 37	Frequências do item 32 da escala: É comum nas organizações a doação de computadores pós-uso para os funcionários	65
Tabela 38	Frequências do item 33 da escala: As instituições beneficentes são as maiores beneficiadas pela doação de computadores no final da vida útil	66
Tabela 39	Frequências do item 34 da escala: As cooperativas de reciclagem são beneficiadas com a doação de computadores e componentes	66

Tabela 40	Frequências do item 35 da escala: A venda de computadores no fim de vida útil para empresas de reciclagem é uma alternativa para disposição correta	67
Tabela 41	Frequências do item 36 da escala: A incineração de computadores com recuperação de energia é um alternativa viável para mitigar impactos ao meio ambiente	67
Tabela 42	Frequências do item 37 da escala: Nas organizações os computadores são recolhidos por terceiros e as empresas desconhecem o destino final	67
Tabela 43	Frequências do item 38 da escala: Normalmente as organizações descartam no lixo convencional os computadores e componentes à medida que chegam ao final da vida útil.	68
Tabela 44	Frequências do item 39 da escala: A fiscalização dos órgãos competentes impede a disposição em corpos hídricos e solo dos computadores pós-consumo	68
Tabela 45	Frequências do item 40 da escala: A incineração de computadores é uma forma adequada de disposição final	68
Tabela 46	Frequências do item 41 da escala: Normalmente os computadores do pós-consumo são depositados em local indicado pelo administrador predial que cuida e se responsabiliza pelo destino final desses equipamentos	69

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

6R	Reduzir, Reutilizar, Reciclar, Repensar, Recusar e Recuperar
ABINEE	Associação Brasileira da Indústria Eletro Eletrônica
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CAPRE	Comissão de Coordenação das Atividades de Processamento Eletrônico
CE	Comunidade Européia
CEE	Comunidade Econômica Européia
CEMPRE	Compromisso Empresarial para Reciclagem
COBRA	Computadores Brasileiros S.A
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CPU	<i>Central Processor Unit</i> – Unidade de Processamento de Dados
CRT	<i>Cathode Ray Tube</i> - Tubo de raios catódicos
CSCMP	<i>Council of Supply Chain Management Professionals</i> - Associação mundial de profissionais de gestão de cadeias de abastecimento
EPA	<i>Environmental Protection Agency</i> - Agência Americana de Proteção Ambiental
EUA	Estados Unidos da América
G-10	Primeiro Computador Brasileiro
GREENPEACE	Organização Não Governamental que atua internacionalmente em questões relacionadas à preservação do meio ambiente e desenvolvimento sustentável
GRS	Gestão de Resíduos Sólidos
IARC	<i>International Agency for Research on Cancer</i> – Agência Internacional de Pesquisa sobre o Câncer
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDGNOW	Revista eletrônica com foco em Tecnologia da Informação
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
ISO	<i>International Organization Standardization</i> – Organização Internacional de Padronização
ISO 14001	Diretrizes básicas para o desenvolvimento de um sistema para gerenciamento da gestão ambiental.
ITDATA	Empresa de pesquisa, estudos de mercado e consultoria, com foco exclusivo no acompanhamento do mercado de tecnologia no Brasil
LR	Logística Reversa
NBR	Denominação de norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas

ONG	Organização Não Governamental
PC	<i>Personal Computer</i> – Computador Pessoal
PNI	Política Nacional de Informática
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
RAM	<i>Random Access Memory</i> – Memória de acesso aleatório
REVLOG	<i>Reverse Logistics Executive Council</i> - Grupo de trabalho internacional para estudo da Logística Reversa
RoHS	<i>Restriction of Certain Hazardous Substances</i> - Restrição de Certas Substâncias Perigosas
SCM	<i>Supply Chain Management</i> - Gestão da cadeia de fornecimento
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SEI	Secretaria Especial de Informática
SETAC	<i>Society of Environmental Toxicology and Chemistry</i> - Sociedade de Toxicologia e Química Ambiental
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i> – Software para análise estatística de pesquisas de ciências sociais.
UEM	Universidade Estadual de Maringá
WEEE	<i>Waste from Electrical and Electronic Equipment</i> - Lixo proveniente de Produtos Eletro-Eletrônicos

LISTA DE SÍMBOLOS

Cd	Cádmio
Hg	Mercúrio
Cr(VI)	Cromo Hexavalente
PBB	Bifenilos Polibromados
PBDE	Éteres Difenil-Polibromados
Pb	Chumbo
V	Volts
Kg	Quilograma
L	Litro
PBDD	Dibenzodioxinas Polibromadas
PBDF	Dibenzofuranos
PVC	Cloreto de Polivinila

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	1
1.1	Contextualização e Problema de Pesquisa.....	2
1.2	Objetivos Gerais e Específicos.....	6
1.3	A Estrutura do Trabalho	6
2	SETOR DE MICROCOMPUTADORES E SEUS IMPACTOS.....	8
2.1	O Perfil do Setor de Microcomputadores no Mercado Brasileiro.....	8
2.2	Questões Sócio-Econômicas.....	10
2.2.1	Apresentação Setorial da Indústria de Microcomputadores Mundial e Brasileira.....	10
2.2.2	Impactos Ambientais do Setor de Microcomputadores.....	11
2.2.3	Legislações que Regulamentam a Disposição Final de Equipamentos Eletrônicos.....	13
2.2.4	Apresentação Setorial da Reciclagem de Microcomputadores no Brasil.....	15
3	A CONTRIBUIÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA NA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	18
3.1	Logística Reversa.....	18
3.1.1	Motivos para a Adoção da Logística Reversa.....	25
3.1.2	Fatores Críticos que Influenciam a Eficiência do Processo de Logística Reversa.....	26
3.1.3	Barreiras da Logística Reversa.....	28
3.2	Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.....	29
3.2.1	Redução de Resíduos por Meio de Padrões de Consumo Sustentável.....	31
3.2.2	Reutilização de Microcomputadores.....	32
3.2.3	Reciclagem de Resíduos Provenientes de Microcomputadores Pós-Consumo.....	33
3.2.4	Incineração de Resíduos com Aproveitamento de Energia.....	33
3.2.5	Disposição em Aterros.....	34
3.3	Alternativas para Reduzir os Impactos Ambientais.....	36
3.3.1	Programas de Coleta de Microcomputadores Pós-Consumo.....	37
3.3.2	Análise das Tecnologias para Reaproveitamento de Microcomputadores.....	39
4	MÉTODO DE PESQUISA.....	41
4.1	O Objeto de Estudo.....	41

4.2	O Tipo de Pesquisa.....	41
4.3	A Amostra e Sujeitos da Pesquisa.....	42
4.4	Instrumento de Coleta de Dados.....	42
4.5	O Pré-Teste do Instrumento de Coleta de Dados.....	47
4.6	Procedimentos para Análise dos Resultados.....	48
5	Resultados de Pesquisa.....	50
5.1	Características da População Estudada.....	50
5.2	Análise Estatística Descritiva das Características de Logística Reversa.....	53
6	Análise e Discussão dos Resultados.....	70
6.1	Análise dos Resultados Relativos à Logística Reversa.....	70
6.1.1	Fornecedores.....	70
6.1.2	Leis e Normas.....	70
6.1.3	Clientes e Mercados.....	71
6.1.4	Transportes.....	71
6.1.5	Meio Ambiente.....	72
6.1.6	Resultados Financeiros.....	72
6.1.7	Imagem Organizacional.....	73
6.2	Análise dos Resultados Relativos à Gestão de Resíduos Sólidos.....	73
6.2.1	Redução de Consumo.....	73
6.2.2	Reutilização.....	74
6.2.3	Reciclagem.....	74
6.2.4	Disposição Final.....	75
7.	Conclusões e Considerações Finais.....	76
	REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS.....	78
	APÊNDICE: Proposição do Estudo	85
	ANEXO A: Convenção da Basiléia.....	89
	ANEXO B: Política Nacional de Resíduos Sólidos.....	115

1 INTRODUÇÃO

Assim como o consumo disseminado de computadores é recente, o surgimento de resíduos tecnológico é também um fato novo. No início da década de oitenta quando começou o processo de produção e uso dos computadores pessoais em todo o mundo não havia preocupações com a destinação dos resíduos pós-consumo. Desde então milhões de equipamentos se tornaram obsoletos causando problemas ao meio ambiente em decorrência de sua destinação incorreta. Até 2008 em todo o mundo foram descartados 435 milhões de microcomputadores. Neste período o Brasil contribuiu com o descarte de sete milhões de equipamentos (ITDATA, 2009).

Tal fato contribui para o aumento dos problemas ambientais, porque os microcomputadores obsoletos ocupam grandes espaços e muitos de seus componentes internos possuem metais pesados como mercúrio, níquel, cádmio, arsênico e chumbo, que possuem efeitos tóxicos para a saúde. E ainda são incipientes as iniciativas de empresas, ONGs e governos em dimensionar os impactos e propor soluções adequadas ao problema.

Segundo o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (2010) cada brasileiro produz, em média, meio quilo de lixo eletrônico por ano. O Brasil, portanto lidera uma lista de onze países emergentes – entre Índia, China, Colômbia e México, como maiores produtores per capita do chamado e-lixo. Os cálculos estão baseados no descarte de computadores, tanto de mesa quanto laptops, monitores, impressoras, celulares, televisões e refrigeradores. Aparelhos de TV produzem 137 mil toneladas de lixo por ano, seguido de 115 mil de geladeiras e 96,8 mil de computadores (PNUMA, 2010).

Na última década, a vida útil de um computador passou de seis para dois anos, o mesmo vale para o celular, aparelhos de TV e de jogos eletrônicos. Segundo Greenpeace (2010) o curto ciclo de vida dos equipamentos eletrônicos faz com que, a cada ano no mundo, entre 20 e 50 milhões de toneladas de lixo eletrônico sejam encaminhados para aterros ou sejam incinerados. O lixo eletrônico, em países como Estados Unidos e Japão, já chega a 5% de todo o resíduo sólido urbano rejeitado. Na Europa, este tipo de descarte cresce três vezes mais rápido do que qualquer outro.

Segundo dados da Agência Americana de Proteção Ambiental (EPA, 2007), mais de setenta e cinco por cento dos computadores vendidos estão em armazéns, ou estocados em garagens e armários. Quando não vão para o lixo, são revendidos, muitas vezes ilegalmente para países em desenvolvimento, onde também podem terminar em lixões, após o término da pouca vida útil. A previsão é que, com isso, estes países tripliquem a produção de chamado ‘e-lixo’ nos próximos cinco anos.

1.1 Contextualização e Problema de Pesquisa

Em 1989 governantes de 120 países, inclusive do Brasil, ratificaram a Convenção da Basileia que é um acordo que visa controlar o movimento de resíduos perigosos entre os países participantes.

O Decreto nº 875, de 19 de Julho de 1993, que ratificou os Anexos VIII e IX da Convenção da Basileia (ANEXO A), lista os resíduos perigosos e não perigosos respectivamente. Para cumprimento desse decreto, no caso dos microcomputadores, é necessário uma estrutura para dar suporte a todas as fases que compõe uma gestão adequada dos resíduos, desde a coleta até a destinação final. Essa estrutura deve desenvolver métodos de tratamento, capacidade e estrutura para reciclagem e tecnologias disponíveis para desenvolver tal atividade e mercado para absorver os produtos reciclados.

A Convenção da Basileia (ANEXO A) foi desenvolvida para controlar a prática dos países que exportam e importam sucata eletrônica para países em desenvolvimento como “doação de equipamentos”. Os países que recebem estas “doações” se interessam pela sucata, pois retiram os metais dos equipamentos, como é o caso da China, signatária da Convenção da Basileia, que recebe resíduos tecnológicos dos EUA que não é signatário. Segundo a United States Environmental Protection Agency – EPA (2010), em 2009, a China consumiu 80 milhões de toneladas de sucata de aço, sendo, portanto este país dependente da importação de sucata metálica de outros países já que uma tonelada de sucata de aço pode ser usada como substituto para 1,7 toneladas de minério processado ou 4,25 de minério bruto.

Por outro lado, países em desenvolvimento como Brasil, por não possuírem tecnologia adequada e segura, exporta placas de circuitos eletrônicos para recuperação de metais para países como Alemanha e Singapura.

Certamente muitos dos componentes dos equipamentos eletrônicos de alta tecnologia podem ser reciclados ou reutilizados. Quando tais equipamentos são simplesmente descartados há uma agressão dupla ao meio ambiente, uma pelo impacto da disposição incorreta de tais resíduos e outra na perda de matérias-primas que poderiam ser incorporadas novamente ao processo produtivo como matéria-prima secundária.

Recentemente várias peças de *hardware* foram lançadas no mercado com “de acordo com o RoHS” - *Restriction of Certain Hazardous Substances* que significa Restrição de Certas Substâncias Perigosas. O RoHS é uma legislação europeia que proíbe que substâncias perigosas sejam usadas em processos de fabricação de produtos: cádmio (Cd), mercúrio (Hg), cromo hexavalente (Cr(VI)), bifenilos polibromados (PBB), éteres difenil-polibromados (PBDE) e chumbo (Pb). Esta legislação entrou em vigor no dia 1º de julho de 2006 e a partir desta data nenhum produto usando essas substâncias pode ser vendidos na Europa (RoHS, 2008)

Também no continente Europeu a partir de 13 de Agosto de 2005 começou a vigorar outra diretiva que trata da reciclagem de produtos eletro-eletrônicos, chamada WEEE (*Waste from Electrical and Electronic Equipment*, Lixo proveniente de Produtos Eletro-Eletrônicos). Esta diretiva determina o princípio do Poluidor-Pagador, em que os produtores e importadores de produtos eletro-eletrônicos (até 1.000 V de corrente alternada e 1.500 V de corrente contínua) se tornam responsáveis pelo ciclo de vida dos seus produtos, arcando com os custos de coleta seletiva, transporte, tratamento, reciclagem, além de fazer uma provisão para fim do ciclo de vida do produto, ser responsável pelo custo do “lixo histórico”, fornecer informações às recicladoras sobre produtos, conteúdo e tratamento, dar prioridade ao reuso dos equipamentos (Artigo 7), estabelecer rigor nas penalidades impostas pelos países-membros e promover o *ecodesign*. Para as áreas de Tecnologia de Informação e Telecomunicações foram estabelecido índices de 75% de recuperação e 65% de reciclagem dos equipamentos (WEEE, 2007).

Empresas que exportam para Europa devem aderir a diretiva (RoHS) para adequação de seus produtos aos países signatários. Várias pesquisas indicam o crescimento dos resíduos sólidos provenientes de equipamentos de informática. Entretanto há poucas pesquisas no Brasil, que investigam medidas empresariais para mitigar o impacto do lixo tecnológico, como a utilização de programas de logística reversa. A maior parte dos estudos nesta área está concentrada na Europa e nos Estados Unidos.

Os micromputadores no fim de vida útil são resíduos sólidos de difícil gerenciamento e podem causar riscos ao meio ambiente e a saúde pública. Conforme a Constituição da República Federativa do Brasil, de 05 de outubro de 1988 (citar), os assuntos relacionados à proteção do meio-ambiente e combate a poluição é de competência comum da união, dos estados, do Distrito Federal e dos municípios.

Existem várias leis que procuram definir princípios e diretrizes, objetivos, instrumentos para a gestão integrada e compartilhada de resíduos sólidos, com vistas à prevenção e ao controle da poluição, à proteção e à recuperação da qualidade do meio ambiente, assegurando o uso adequado dos recursos ambientais. Uma das mais recente e importante é a Lei nº 12.300 de 16 de Março de 2003 que instituiu a política estadual de resíduos sólidos no Estado de São Paulo.

No âmbito Federal, para os casos de baterias e pilhas usadas existem resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), que estabelecem a destinação final. Conforme determina a resolução nº 257, de 30 de junho de 1999 do CONAMA cabe aos fabricantes e distribuidores a responsabilidade pelo gerenciamento da coleta, classificação e transporte dos produtos descartados, assim como o tratamento prévio.

Com a definição de maior responsabilidade aos produtores e distribuidores sobre os produtos, um gerenciamento mais efetivo e eficiente do tratamento de resíduos sólidos ao final de seu ciclo de vida é projetado para o futuro, conseguindo promover as ações que dão precedência às soluções de recuperação da energia ou do material sobre as formas arbitrárias de disposição final.

A principal iniciativa de legislação neste sentido é a lei número 12.305, de 2 de Agosto de 2010 que trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos sancionada pelo Presidente da República (ANEXO B) que prioriza a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. Pela Lei os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes terão de investir para colocar no mercado artigos recicláveis e que gerem a menor quantidade possível de resíduos sólidos.

Segundo ainda a Política Nacional de Resíduos Sólidos entre as diretrizes aplicáveis aos resíduos sólidos no País está à proteção da saúde pública e da qualidade do meio ambiente, a não-geração, redução, reutilização e tratamento de resíduos sólidos, bem como destinação final ambientalmente adequada dos rejeitos, o desenvolvimento de processos que busquem a alteração dos padrões de produção e consumo sustentável de produtos e serviços, a educação ambiental, a adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias

ambientalmente corretas como forma de minimizar impactos ambientais, o incentivo ao uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados a gestão integrada de resíduos sólidos, a capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos e a preferência, nas aquisições governamentais, de produtos recicláveis e reciclados. A regra sobre a disposição final adequada dos rejeitos deverá ser implementada em até quatro anos após a publicação da lei, mas os planos estaduais e municipais poderão estipular prazos diferentes, com o objetivo de adequá-los às condições e necessidades locais.

Por outro lado, a certificação voluntária pela norma NBR ISO 14001 levou as empresas a adotarem a gestão ambiental e implementar projetos de reciclagem de materiais e embalagens. As novas leis e a preocupação crescente com os resíduos fizeram com que a logística reversa ganhasse importante destaque nas etapas do processo de gestão integrada de resíduos sólidos, uma vez que esses materiais retornam a diferentes centros produtivos na forma de matéria-prima secundária.

Os programas de logística reversa cuidam da devolução de embalagens e produtos pós-consumo, para não serem depositadas de forma indesejável no meio ambiente, sempre com a visão de cadeia: do ponto de consumo ao ponto de origem (LEITE, 2003)

Do ponto de vista da logística reversa, a vida de alguns produtos e embalagens com a entrega ao cliente, uma vez que os produtos se tornam obsoletos, danificados, ou deixam de funcionar, devendo retornar para serem adequadamente descartados, reparados, remanufaturados ou reaproveitados. Nesse aspecto, a logística reversa, que cuida do retorno dos materiais ao ciclo produtivo, agrega valores de diversa natureza, tais como: econômico, ecológico, legal, logístico e imagem corporativa. A logística reversa contribui para minimizar o impacto ambiental, não apenas dos resíduos na esfera da produção e do pós-consumo, mas também outros impactos ao longo da vida do produto (LEITE, 2003).

No caso dos microcomputadores, na última década surgiu uma série de projetos de lei e exigências internacionais sobre a destinação após o término da vida útil, requerendo o envolvimento de diversos participantes que compõem a cadeia logística reversa de microcomputadores usados, como consumidores, revendedores e fabricantes. Antes do descarte, há diversas maneiras de dar destino ao microcomputador pós-consumo, passando pelas diversas etapas da gestão integrada de resíduos sólidos: a redução do consumo; a reutilização por meio de upgrade, a reciclagem e a incineração com aproveitamento de energia. Assim, o presente trabalho se propõe a investigar:

“Quais são as práticas relativas a logística reversa e gestão integrada de resíduos sólidos de microcomputadores pós-consumo das empresas no Brasil?”

1.2 Objetivos Gerais e Específicos

Para tanto, o objetivo central deste trabalho é analisar os programas de logística reversa e a gestão integrada de resíduos sólidos de empresas usuárias de microcomputadores.

A pesquisa tem os seguintes objetivos específicos:

- verificar a efetividade da gestão de resíduos sólidos adotada pelas empresas usuárias de microcomputadores quanto a redução, a reutilização, a reciclagem e a disposição final.

- verificar a adequação das empresas usuárias de microcomputadores às leis que tratam de disposição de resíduos sólidos de eletroeletrônicos;

- identificar os fatores motivadores da implementação de programas de logística reversa em empresas usuárias de microcomputadores;

A pesquisa de campo aplicada neste trabalho buscou verificar a logística reversa do microcomputador usado, na gestão integrada de resíduos sólidos, passando pelas fases de retorno ao mercado como produtos reutilizados e reciclados. A pesquisa também procurou determinar o tempo médio de vida útil dos microcomputadores praticado pelas empresas usuárias destes equipamentos no Brasil e os meios utilizados para descarte.

1.3 A Estrutura do Trabalho

O presente trabalho está dividido seis capítulos formados pelos temas que norteiam este estudo.

O primeiro capítulo, a introdução, apresenta as questões que forneceram a direção deste estudo, com o objetivo de descrever as premissas básicas que fundamentaram e justificaram a pesquisa, como o problema e os objetivos gerais e específicos.

O segundo capítulo descreve o perfil do setor de microcomputadores, apresentando a história, o mercado desse setor, o volume de produção, a apresentação setorial da atividade de reciclagem de microcomputadores, o impacto e as alternativas para reduzir o impacto ambiental do setor, a descrição da composição do produto e do processo de fabricação, a apresentação das leis, projetos de lei no Brasil e exterior que trata da destinação final.

O terceiro capítulo discorre sobre o referencial teórico sobre logística reversa detalhando os motivos para sua adoção, os fatores críticos que influenciam a eficiência do processo e as barreiras para implantação ou participação em programas de logística reversa. Também são descritos a gestão de resíduos sólidos com a redução, reutilização, reciclagem, incineração e disposição em aterros. Esses conceitos são importantes, pois irão embasar a pesquisa quantitativa.

O quarto capítulo trata do método de pesquisa, indicando o objeto de estudo, tipo de pesquisa, sujeitos, população e amostra, descrição do instrumento de coleta de dados e os tipos de análise estatística abordados.

O quinto capítulo apresenta os resultados da pesquisa quantitativa realizada com as empresas usuárias de microcomputadores.

O sexto capítulo faz a análise e discussão dos resultados obtidos com a pesquisa quantitativa e busca relacionar com os tópicos apresentados no referencial teórico.

O sétimo capítulo, as considerações finais, discorre sobre as principais conclusões do trabalho, as limitações do estudo e recomendações para futuras pesquisas.

2 SETOR DE MICROCOMPUTADORES E SEUS IMPACTOS

Para reduzir os impactos ao meio ambiente decorrente da disposição de resíduos sólidos perigosos foi criado mecanismos que procuram reduzir o aumento da demanda de matérias-primas virgens com a utilização de canais reversos e a aplicação de uma gestão de resíduos sólidos que procura evitar uma disposição inadequada de computadores. Os itens a seguir detalham o histórico da indústria de computadores no Brasil, com os respectivos indicadores sócio-econômico da sua produção, os impactos gerados no pós-consumo, a leis e projetos de lei existentes no país e as informações sobre a reciclagem no setor.

2.1 O Perfil do Setor de Microcomputadores no Mercado Brasileiro

A informática brasileira desenvolveu-se em duas etapas. A primeira, de 1958 até 1975, caracterizada pela importação de tecnologia de países de capitalismo avançado, principalmente dos Estados Unidos (MELO *et al.*, 2001). O processamento eletrônico de dados era realizado basicamente em computadores de grande porte, localizados em grandes empresas e universidades, bem como em órgãos governamentais e agências de serviços.

Não havia fabricantes nacionais, embora, já na década de 70, o volume de vendas tinha justificado a instalação das primeiras montadoras multinacionais no Brasil. Lentamente, porém, começou a desenvolver-se uma competência tecnológica nacional, a partir do trabalho de algumas universidades, como a Universidade de São Paulo, a Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro e a Universidade Estadual de Campinas (MELO *et al.*, 2001).

O interesse de vários segmentos da sociedade brasileira, notadamente os militares e os meios científicos, buscando atingir melhor independência tecnológica para a informática brasileira, levou à criação, em 1972, da CAPRE (Comissão de Coordenação das Atividades de Processamento Eletrônico), com o objetivo de propor uma política governamental de desenvolvimento do setor. Em 1974, foi criada a primeira empresa brasileira de fabricação de computadores, a COBRA (Computadores Brasileiros S.A.) uma estatal que recebeu a missão de transformar o G-10, primeiro computador brasileiro, em um produto nacional (UEM, 2005)

A segunda etapa do desenvolvimento da informática brasileira caracterizou-se pelo crescimento de uma indústria nacional. Iniciou-se em 1976, com a reestruturação da CAPRE e a criação de uma reserva de mercado na faixa de minicomputadores, para empresas nacionais, além da instituição do controle das importações. Os primeiros equipamentos nacionais,

inicialmente utilizando tecnologia estrangeira, passaram a ser fabricados por cinco empresas autorizadas pelo governo federal (UEM, 2005)

A partir de 1979, a intervenção governamental no setor foi intensificada, com a extensão de reserva de mercado para microcomputadores e com a criação da SEI (Secretaria Especial de Informática), ligada ao Conselho de Segurança Nacional, que é desde então, o órgão superior de orientação, planejamento, supervisão e fiscalização do setor (MELLO *et al.*, 2001).

Em 1984 foi sancionada a lei nº 7232, fixou a Política Nacional de Informática (PNI) e com a qual se oficializou a reserva para alguns segmentos do mercado, inclusive software, com duração limitada de oito anos. Com tais mecanismos de fomento, a informática nacional chegou a atingir taxas de crescimento de 30% ao ano em meados da década de oitenta. O país alcançou em 1986 a sexta posição no mercado mundial da informática, sendo o quinto maior fabricante; além do Japão e do EUA, é o único país capaz de suprir mais de 80% de seu mercado interno (UEM, 2005).

A mais recente etapa do desenvolvimento da informática do Brasil teve início em 1990, com uma série de modificações introduzidas no Plano Nacional de Informática. Estas medidas de "flexibilização", como foram chamadas, procuraram atender às reclamações oriundas de diversos setores industriais que protestavam contra o atraso tecnológico brasileiro e contra os altos preços provocados pela reserva; procuravam também atender aos interesses dos países desenvolvidos que chegaram estabelecer sanções comerciais temporárias contra o Brasil, em virtude da falta de abertura do mercado nacional para concorrência comercial do exterior (AMATO *et al.*, 2002). Aqueles países exigiam também o fim do que considerava violações de seus direitos tecnológicos, como a prática indiscriminada de cópia ilegal de equipamentos e de software.

Embora os setores protegidos pela PNI não tivessem sido desmontados, em razão de a própria lei estabelecer um prazo máximo de vigência, ocorreram abrandamentos nos dispositivos legais que regiam as importações de software e hardware, a taxa aduaneira, a limitação de quotas de importação de insumos industriais, pagamento de conta de tecnologia, a formação de jointventures com empresas estrangeiras, afixação de similaridades. Isso levou ao rápido crescimento do setor, pois em 1970 havia 6.000 computadores no Brasil (CARVALHO; LAURINDO, 2003). Em 2004 foram vendidos quatro milhões de microcomputadores e em 2008 doze milhões de microcomputadores foram comercializados segundo a ABINEE (2009) e ITDATA (2009).

2.2 Questões Sócio-Econômicas

A importância do microcomputador no trabalho, educação, comunicação e entretenimento das pessoas e organizações propiciaram o crescimento desse setor e infelizmente tal crescimento está diretamente relacionado com o aumento do impacto ambiental. Para compreender o aumento da demanda dos microcomputadores, é necessário analisar a evolução da produção de microcomputadores em nível mundial e brasileiro. Após essa análise, será verificado o comportamento do setor de microcomputadores novos e reciclados.

2.2.1 Apresentação Setorial da Indústria de Microcomputadores Brasileira

Os equipamentos eletrônicos de alta tecnologia já fazem parte do dia-a-dia de grande número de usuários no Brasil. Em 2008, havia 60 milhões de microcomputadores, enquanto que nos Estados Unidos havia 290 milhões de microcomputadores. Com o câmbio favorável, a tendência de redução dos preços e da rápida obsolescência de tais equipamentos, o Brasil já superou a média mundial. A Tabela 1 mostra o crescimento da produção desses equipamentos no Brasil.

Tabela 1 - Produção Anual de Microcomputadores Completos, Notebooks, Servidores, Impressoras e outros Periféricos no Brasil por unidade

Segmentos	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Doméstico	5.234.347	6.406.036	8.662.000	11.279.000	14.083.200	17.046.000
Corporativo	11.143.630	11.900.529	13.614.000	15.540.500	17.365.000	19.043.750
Servidores	274.850	298.210	325.384	345.490	364.980	378.698
Total	16.652.827	18.604.775	22.601.384	27.164.990	31.813.180	36.468.448

Fonte: ITDATA (2009)

O mercado brasileiro apresenta uma particularidade que afeta sobremaneira o impacto ambiental da disposição de microcomputadores, como mostra a Tabela 2, 34% das vendas internas é de equipamentos comercializados pelo mercado não oficial, ou seja, montadores e importadores sem o registro, não efetuam o pagamento de impostos, não atendem as legislações ambientais e não possuem canais reversos para os produtos pós-consumo. Os dados do mercado não informal foram levantados em pesquisa específica realizada entre os

montadores de microcomputadores, pessoas físicas e jurídicas, além de utilizar dados de outras pesquisas realizadas pela ITDATA (2009), consultoria especializada em levantamentos de dados na área de tecnologia da informação.

Tabela 2 – Evolução das Vendas de Computadores no Mercado Oficial e Não Oficial

Vendas (em mil unidades)	2007	2008
Mercado Total de PC	9.983	12.000
Desktops	8.071	7.700
Notebooks	1.912	4.300
Mercado Oficial de PC	6.486	7.920
Desktops	5.220	5.000
Notebooks	1.266	2.920
Mercado Não Oficial de PC	3.497	4.080
Desktops	2.851	2.700
Notebooks	646	1.380

Fonte: ABINEE (2009) e ITDATA (2009)

Segundo a pesquisa realizada por Mathews (2007) para os Estados Unidos, a cada quatro anos 5% dos microcomputadores existentes são encaminhados para aterros resultando em aproximadamente 14,5 milhões de microcomputadores descartados o que gera impactos ambientais expressivos. Uma das alternativas para mitigar o impacto ambiental do descarte inadequado de microcomputadores é encaminhar para a reciclagem no final da vida útil do produto.

2.2.2 impactos Ambientais do Setor de Microcomputadores

A ação da chuva em uma placa de circuito impresso danificada e descartada de forma inadequada contamina os aquíferos subterrâneos. Essa água contaminada pode ser consumida por animais e o próprio homem.

Mercúrio, cádmio, cromo e o chumbo são os principais metais encontrados nos computadores e que segundo Grossman (2006) causam prejuízos a saúde humana pelo contato direto ou pela contaminação ambiental que estes provocam.

O mercúrio é utilizado em processos industriais, na produção de gás cloro e de soda cáustica, e em acumuladores para computadores, sendo também encontrado na forma de compostos orgânicos (JONES, 1999). Se manuseado e disposto sem os cuidados necessários o mercúrio pode acarretar danos ao sistema nervoso central. Goldman e Shannon (2001) afirmam que o mercúrio, em todas as suas formas, é tóxico, devendo ser reduzida a sua exposição para a população em geral.

Segundo a *International Agency for Research on Cancer - IARC*, o cádmio pode causar doenças para o sistema respiratório. Esta classificação baseou-se em estudos que apresentam uma possível associação entre a exposição ao cádmio e doenças do pulmão. Assim como o cromo que também é uma substância tóxica e as exposições ocupacionais são responsáveis pelo aumento da frequência de problemas do aparelho respiratório (IARC, 1993).

Recentes estudos em diversos países têm associado a exposição ambiental ao chumbo com efeitos adversos em diferentes sistemas do organismo humano, incluindo alterações nos sistemas neurológico, hematológico, metabólico e cardiovascular (MOREIRA, 2004).

Além dos impactos decorrentes da disposição inadequada dos computadores a Tabela 3 apresenta os resíduos que podem ser gerados em decorrência da produção destes equipamentos.

Tabela 3 – Emissões na produção de microcomputadores

Emissões produzidas	Quantidades por microcomputador
Resíduos Ácidos	9,4 Quilogramas
Resíduos Alcalinos	4,2 Quilogramas
Resíduo Plástico	0,29 Quilogramas
Outros resíduos	0,84 Quilogramas

Fonte: Williams (2003)

Muitos dos produtos químicos e substâncias tóxicas perigosas mencionadas na Tabela 3 causam problemas de saúde (e, em alguns casos, morte) quando ocorre exposição a eles em alta dosagem. Menos conhecidos são os perigos da exposição em baixa dosagem ao longo do

tempo, como os níveis elevados de produtos químicos tóxicos nas fontes de água ou a inalação de produtos químicos por trabalhadores industriais.

A tabela 4 apresenta os impactos ambientais gerados para a extração de matérias-primas para a produção de componentes internos da CPU (Central de Processamento de Dados) e dos Monitores de CRT.

Tabela 4 – Materiais e energia utilizada na produção de microcomputadores

Item	Combustíveis Fósseis (L)	Produtos Químicos (L)	Água (L)
Semicondutores	94	7,1	310
Placas de circuito impresso	14	14	780
Monitor (CRT)	9,5	0,49	450

Fonte: Williams (2003)

Pode-se observar que as quantidades de combustíveis fósseis, produtos químicos e água para produzir um computador geram uma agressão ao meio ambiente quando estas matérias-primas são extraídas.

2.2.3 Legislações que Regulamentam a Disposição Final de Equipamentos Eletrônicos

O governo federal, os estados e municípios do Brasil apresentaram nos últimos quatro anos Leis para regulamentar a disposição final dos equipamentos eletrônicos conforme descrição de alguns exemplos no Quadro 1.

Os estados da República Federativa do Brasil têm liberdade de deliberar por outras leis, mais restritivas, que preencham as suas demandas regionais. Por esse motivo, e pela demanda da sociedade e organizações ambientais, alguns estados já votaram leis mais rigorosas voltadas ao gerenciamento de resíduos sólidos e outros estão em vias de validar novos projetos de lei. O Quadro 1 não é exaustivo, mas apresenta as principais legislações sobre resíduos.

Abrangência	Número	Aplicação	Resumo
Federal (Brasil)	CONAMA 23 / 1996	Resíduos perigosos.	Proibição de movimentação fronteira de resíduos perigosos.
Federal (Brasil)	CONAMA 257 / 1999	Pilhas e baterias.	Responsabilidade dos fabricantes na destinação final dos produtos.
Federal (Brasil)	Decreto Lei 6087/2007	Microcomputadores de mesa, monitores de vídeo,	Regulamenta a doação de microcomputadores de mesa, monitores de

		impressoras e demais equipamentos de informática	vídeo, impressoras e demais equipamentos de informática, classificados como ociosos ou recuperáveis, para instituições filantrópicas, reconhecidas de utilidade pública pelo Governo Federal, e Organizações da Sociedade Civil de Interesse Público que participem de projeto integrante do Programa de Inclusão Digital do Governo Federal.
Federal (Brasil)	Lei 12.305, de 2 de Agosto de 2010	Política Nacional de Resíduos Sólidos.	Prioriza a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. Pela Lei os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes terão de investir para colocar no mercado artigos recicláveis e que gerem a menor quantidade possível de resíduos sólidos.
Estadual São Paulo	Lei 13.576 /2009	Componentes e periféricos de computadores; Monitores e televisores; Acumuladores de energia (baterias e pilhas); e produtos magnetizados.	Responsabilidade dos fabricantes e distribuidores; Identificação visual nos aparelhos com orientações sobre produtos perigosos e descarte adequado; Processos de reciclagem e aproveitamento do produto e ou componentes para a finalidade original ou diversa; Práticas de reutilização total ou parcial de produtos e componentes tecnológicos; e Neutralização e disposição final apropriada dos componentes tecnológicos equiparados a lixo químico.
Estadual Paraná	Lei 15.851 / 2008	Equipamentos de informática em geral	Implantação de sistema de recolhimento, reciclagem ou destruição dos produtos. Obrigatoriedade de promoção de campanhas esclarecendo usuários sobre riscos para o meio ambiente do descarte dos equipamentos em locais não apropriados e os benefícios do recolhimento.
Estadual Santa Catarina	Lei 13.557 / 2005	Lixo proveniente de tecnologias de informação e comunicação – televisores, monitores, teclados, telefones celulares.	Responsabilização dos fabricantes, dos importadores ou empresas que comercializem produtos eletroeletrônicos pela destinação final ambientalmente adequadas.
Estadual Mato Grosso	Lei 8.876 / 2008	Equipamentos de informática obsoletos, danificados e outros que contenham resíduos ou sobras de dispositivos eletroeletrônicos	Regras para doação, responsabilidade das empresas que produzem ou comercializem produtos eletro/eletrônicos pela destinação final ambientalmente adequada desses produtos, bem como de seus componentes, considerados lixo tecnológico.
Estadual Minas Gerais	Lei 18.031 / 2009	Resíduos sólidos	Responsabilidade dos geradores, logística reversa, reciclagem e disposição final.
Estadual Bahia	PL 16.280 / 2007	Componentes e periféricos de computadores, inclusive monitores e televisores (que contenham tubos de raio catódicos), lâmpadas de mercúrio e componentes de equipamentos eletro-eletrônico e de uso pessoal.	Responsabilidade dos fabricantes, importadores e distribuidores de produtos eletro/eletrônicos pela destinação final ambientalmente .

Estadual Rio de Janeiro	PL 1.937 / 2004	Componentes e periféricos de computadores, inclusive monitores e televisores (que contenham tubos de raio catódicos), lâmpadas de mercúrio e componentes de equipamentos eletro-eletrônicos e de uso pessoal, que contenham metais pesados ou outras substâncias tóxicas	Responsabilidade das empresas que produzem ou comercializam produtos eletro/eletrônicos pela destinação final ambientalmente adequada desses produtos, bem como de seus componentes, considerados lixo tecnológico.
----------------------------	--------------------	--	---

Quadro 1 – Principais Leis e Projetos de Lei sobre lixo tecnológico e resíduos sólidos
Fonte: Autor

Conforme observado é crescente o interesse da sociedade na mitigação de impactos gerados pela destinação incorreta dos equipamentos de informática levando os estados e municípios que possuem maior concentração de microcomputadores a criarem leis específicas para destinação dos resíduos pós-consumo.

Segundo Xavier et al (2010) um sistema de Logística Reversa adequada deve ser uma associação tanto das soluções propostas pelo governo Federal quanto pelas empresas que produzem microcomputadores e que a prática da reciclagem encontra-se restritas às grandes empresas e são poucos os usuários que conhecem as políticas de reciclagem promovidas pelas grandes empresas e pelo governo Federal.

2.2.4 Apresentação Setorial da Reciclagem de Microcomputadores no Brasil

Os caminhos percorridos pelo lixo eletrônico no Brasil são muito pouco conhecidos. Se de um lado os eletrônicos por aqui têm uma vida mais longa, uma vez que o poder de compra é mais limitado e não é difícil encontrar interessados em receber os equipamentos mais velhos. Por outro lado, pouco se sabe sobre o destino do aparelho quando ele não tem mais utilidade.

Os ciclos de substituição de produtos estão cada vez mais acelerados. O tempo médio para troca dos celulares - que já são mais de 102 milhões em uso no País (2008) - é de menos de dois anos. Os computadores, cuja base instalada é estimada em 60 milhões, são substituídos a cada quatro anos nas empresas e a cada cinco anos pelos usuários domésticos, de acordo com estimativa da consultoria ITData que é uma empresa brasileira de pesquisa,

estudos de mercado e consultoria, com foco exclusivo no acompanhamento do mercado de tecnologia no Brasil (ITDATA, 2006)

Alguns fabricantes enviam os resíduos para empresas especializadas em reciclagem no exterior. Outras se voltam a fornecedores locais especializados no descarte de resíduos. Seja qual for o processo escolhido, há custos envolvidos.

Existem empresas que transformam resíduos metálicos em matéria-prima para corantes, pisos cerâmicos, vidros e refratários. Há outras empresas, que utilizam um modelo diferente de atuação: ao invés de cobrar pelo descarte, a empresa paga pelo lixo eletrônico das fabricantes de eletroeletrônicos localizadas na Zona Franca de Manaus. Estas empresas recebem materiais não só dos produtores de eletrônicos, mas também de empresas locais de outros ramos, de varejos e até de residências (PARRA, 2003).

Em Manaus, há 490 indústrias de tecnologia de ponta, uma parte utiliza canais reversos para os resíduos metálicos, entretanto ainda uma grande parte dos resíduos gerados como carcaças, monitores e dispositivos periféricos são descartados em aterros. As placas eletrônicas recolhidas no processo são vendidas as empresas no exterior (Alemanha e Singapura) especializadas em processar componentes eletrônicos (IDGNOW, 2007).

Na cidade de Jaguariúna, estado de São Paulo, há empresas que realizam o processamento o lixo eletrônico de grandes fabricantes terceirizados de computadores da região. Um volume de 500 toneladas anuais de lixo eletrônico é enviado para fábricas na Bélgica e no Canadá, do qual são retirados metais preciosos, como ouro e prata, entre outros (IDGNOW, 2007).

A composição dos diferentes materiais (sucata mista) encontrada em cada tonelada de sucata eletroeletrônica revela o crescente interesse de recicladores no lixo tecnológico, como mostra a Tabela 5.

Tabela 5 – Composição de Sucata de eletroeletrônicos

Composição de uma tonelada de sucata eletroeletrônica mista	
Ferro	Entre 35% e 40%
Cobre	17%
Chumbo	Entre 2% e 3%

Alumínio	17%
Zinco	4% a 5%
Ouro	200 a 300 gramas
Prata	300 a 1000 gramas
Platina	30 a 70 gramas
Fibras e Plástico	15%
Papel e Embalagens	5%
Resíduos não recicláveis	Entre 3% e 5%

Fonte: IDGNOW, 2007

O processo de separação é feito a temperaturas altíssimas e a emissão de gases resultante tem que ser controlada, e se for levado em consideração apenas os custos de reciclagem acaba-se destinando materiais perigosos em organizações não qualificadas, que pode causar grande impacto ambiental.

Uma das alternativas para mitigar o impacto ambiental do setor de microcomputadores é por meio da logística reversa, que conforme Leite (2003), é a área que planeja, opera e controla o retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo dos negócios ou ao ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros.

Alguns autores como Leite (2003) afirma que a logística reversa é um tema e uma área nova. Entretanto, a logística reversa já é utilizada há muito tempo principalmente pela indústria farmacêutica, para medicamentos que perdiam o prazo de validade, indústria de ferro velho, recolhimento de jornais e revista, produtos perecíveis, entre outras. Na verdade a logística reversa é um tema e uma área nova como um instrumento de gestão ambiental, que contribui para mitigar o impacto ambiental de produtos e embalagens pós-consumo.

3. A CONTRIBUIÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA NA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Os itens subseqüentes descrevem o processo da logística reversa, os motivadores para a sua adoção, as barreiras encontradas para a sua adoção e manutenção e os impactos da logística reversa sobre o meio ambiente. Também são tratados os aspectos relacionados à gestão de resíduos sólidos na minimização dos impactos ambientais decorrentes dos resíduos pós-consumo de computadores.

3.1 Logística Reversa

Segundo Ferreira e Alves (2005), a palavra logística é de origem francesa – do verbo *loger*, que significa "alojar", estando associada ao suprimento, deslocamento e acantonamento de tropas, tendo, portanto, sua origem ligada às operações militares. Embora a logística tenha sido presente em toda a atividade produtiva ao longo da história, sua importância ganha destaque e tem evolução continuada com a globalização, sendo desenvolvida primeiramente na década de 1980 nos países desenvolvidos e, na década de 1990, nos países em desenvolvimento, com a desregulamentação das economias nacionais. Atualmente, é considerada um dos elementos fundamentais na estratégia competitiva das empresas.

Segundo Ballou (2001), a missão da logística é dispor a mercadoria ou o serviço certo, no lugar certo, no tempo certo e nas condições desejadas, ao mesmo tempo em que fornece a maior contribuição à empresa.

O *Council of Supply Chain Management Professionals (2010)* define logística como parte da Gestão da Cadeia de Suprimentos que planeja, implementa e controla de maneira eficiente e efetiva o fluxo direto e reverso e a armazenagem de produtos, bem como os serviços e informações associados, cobrindo desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender aos requisitos do consumidor.

Segundo Pires et al (2001) a SCM (*Supply Chain Management*) trata basicamente da integração dos processos de negócios por meio da cadeia produtiva, com objetivo de atender o consumidor final mais efetiva. A SCM pode também ser considerada uma visão expandida e

atualizada da administração de materiais tradicional, abrangendo a gestão de toda a cadeia produtiva de uma forma estratégica e integrada (PARRA e PIRES, 2003).

Guarnieri (2006) complementa que ao final de todos os processos logísticos realizados nos armazéns, são descartadas quantidades enormes de materiais como fitas de arquear aço e plástico, papelão, caixas plásticas, *pallets* de madeira, filmes de polietileno, espumas plásticas, entre outros. Estes materiais não podem mais ser simplesmente destinados aos aterros sanitários, causando sérios impactos ao meio ambiente, constituem bens que podem ser reutilizados nos processos produtivos, proporcionando retorno econômico às empresas. Existem também os produtos que por diversos motivos retornam ao armazém sem uso, devolvidos por problemas de validade, garantia, qualidade, avarias no transporte que devem ser encaminhados para retro processadores para terem alguns ou todos seus componentes reaproveitados, também gerando retorno econômico.

A questão ambiental foi um dos fatores que acentuou a relevância da Logística Reversa a partir dos anos 80 com os impactos ambientais causados por materiais e produtos descartados pós-consumo. A partir dos anos 90, pela redução de ciclo de vida dos produtos, pela identificação de novas oportunidades competitivas, como: redução de custos, defesa de imagem corporativa e de responsabilidade ambiental ou ainda devido à criação de novas legislações houve um maior interesse em logística reversa e sua conseqüente aplicação em diversos tipos de produtos. Assim como ampliaram as pesquisas sobre logística reversa, principalmente com a criação de centros de estudos especializados no tema.

Guiltinian e Nwokoye (1975) utilizam termos como canais reversos e fluxos reversos em suas pesquisas científicas desde os anos setenta, apesar de consistentemente relacionados, com reciclagem e aspectos ambientais. Guiltinan e Nwokoye (1975) identificaram quatro tipos principais de canais reversos. O primeiro é o intermediário que facilitaria a captação de alguns bens recicláveis, como por exemplo, as garrafas retornáveis. O segundo é o responsável pela disposição transitória tais como os depósitos de sucata. O terceiro são os fabricantes que controlam a reciclagem. E o quarto é construído por centros de triagem que separam materiais reciclados a partir do fluxo total de resíduos utilizando sofisticada tecnologia de triagem.

Pohlen e Farris (1992) analisaram os canais de reciclagem existentes e descobriram que as estruturas previstas por Gultinan e Nwokoye (1975) evoluíram para algo um pouco diferente, como resultado das forças de mercado e o surgimento de novos membros do canal, como os governos locais. Eles descobriram que os canais reversos são normalmente diferentes dos canais de distribuição normal e podem variar, dependendo do tipo e da origem do material, sua localização em relação aos mercados ou outros destinos e as funções dos membros do canal e / ou sua capacidade de executar determinadas tarefas. Portanto Pohlen e Farris (1992) introduzem a direcionalidade de fluxo e definem logística reversa como o movimento de bens que partem do consumidor e seguem em direção ao produtor, em um canal de distribuição que opera na direção oposta à original.

Stock (1992) foi um dos primeiros escritores na apresentação de pesquisas na área de logística reversa. Grande parte desta investigação incidiu sobre aspectos ambientais, especificamente redução na fonte, reciclagem, substituição e eliminação de resíduos. Ele desenvolveu algumas conclusões principais: (1) como a gestão da logística reversa é necessária para antecipar futuras alterações à regulamentação ambiental; (2) a utilização de logística reversa torna a organização consciente da revolução de marketing "verde" (3) necessidade de elaboração de contratos prevendo necessidade de aquisição de matérias-primas secundárias (4), os executivos devem programar sistemas eficientes e eficazes de logística reversa, e (5) deve ser atribuída para algumas pessoas a gestão da logística reversa e responsabilidades ambientais.

Segundo Stock (1998), sob a perspectiva logística do negócio, o termo se refere ao papel da logística na devolução de produtos, redução, reutilização e reciclagem de materiais, tratamento de resíduos, substituição, conserto ou remanufatura. Do ponto de vista de engenharia, a logística reversa é um modelo de negócio sistêmico que aplica os melhores métodos de engenharia e administração logística na empresa para a fechar de forma lucrativa o ciclo do *supply chain*.

Conforme pesquisa de Lacerda (2002) e apresentado na Figura 1 há uma seqüência entre a extração da matéria-prima (materiais novos), sua utilização na produção de bens (suprimento e produção), a sua venda ao cliente final por meio dos canais de distribuição. A logística reversa de produtos pós-consumo tem como finalidade a utilização de peças,

componentes e materiais do pós-consumo como insumos no início da cadeia de produção, reduzindo assim os impactos ambientais.

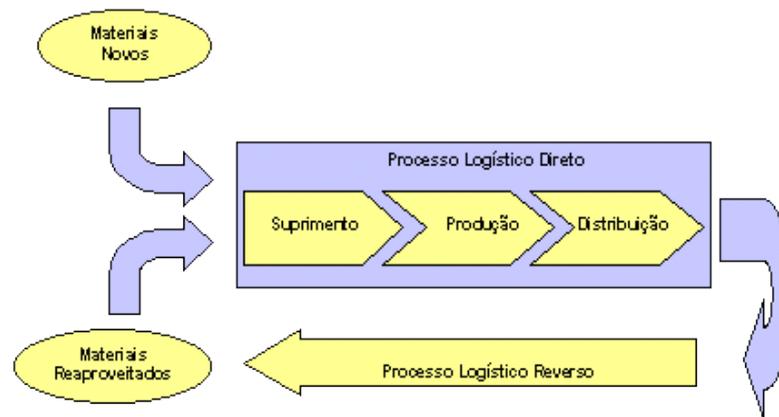


Figura 1 – Fluxo da Logística Reversa

Fonte: LACERDA, 2002

Stock (1992) utilizou métodos qualitativos para analisar e publicar os relatórios de empresa relacionados à logística reversa e retorno de produtos. Foram realizadas em profundidade estudos de caso de diversas empresas localizadas na América do Norte e Europa. Suas descobertas foram baseadas em uma análise qualitativa dos documentos publicados e entrevistas pessoais com executivos das empresas.

Entre os principais resultados da pesquisa de Stock (1992) estão às potenciais economias de custos e melhorias no serviço ao cliente que pode resultar de boas práticas de logística reversa.

Kopicki (1993) detalha as categorias e respectivas dimensões da logística reversa, estuda ainda a estrutura dos canais reversos e seus relacionamentos, entre outros aspectos, orientando sua pesquisa principalmente ao cenário dos Estados Unidos e com predominância no estudo dos produtos de pós-consumo.

Jahre (1995) enumera cinco níveis de canais reversos: consumo, coleta, transferência, processamento e mercado final. Dependendo do projeto dos canais locais, o fluxo de materiais ocorre por meio de alguma combinação desses níveis, mas não necessariamente em todos os níveis. Os fluxos de resíduos sólidos domésticos, incluindo a sua componente de reciclagem,

apresentam características de canais reversos e que fenômenos como a visualização de canais reversos melhora a compreensão dos processos. Portanto o estudo concluiu que a coleta de lixo é um tipo de logística reversa.

Para Rogers e Tibben-Lembke (1998), logística reversa é “o processo de planejamento, implementação e controle do fluxo de matérias-primas, estoque em processo e produtos acabados, incluindo todo o fluxo de informação, do ponto de consumo ao ponto de origem, com o objetivo de recapturar valor ou realizar um descarte adequado”.

Rogers & Tibben-Lembke (1999) apontam os motivos estratégicos da logística reversa: razões competitivas com a diferenciação do serviço; limpeza do canal de distribuição; e recaptura de valor e recuperação de ativos, a Figura 2 mostra a interseção entre a logística convencional e a logística com motivos ambientais.

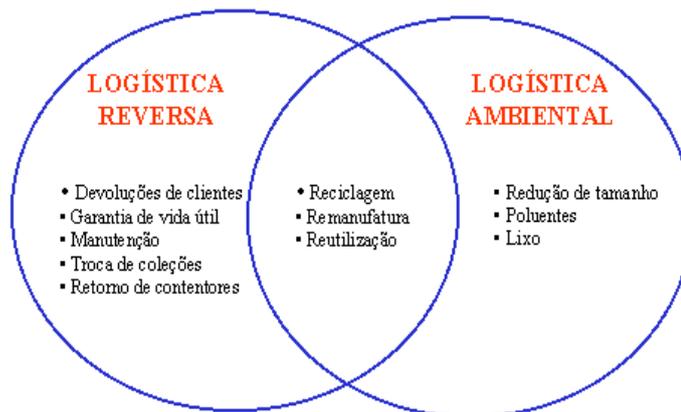


Figura 2: Logística Reversa X Logística Ambiental

Fonte: Lacerda (2002) adaptado de Rogers, Dale S.; Tibben-Lembke, Ronald (1999)

Logística reversa do pós-consumo trata do fluxo físico e das informações correspondentes aos bens de consumo descartados pela sociedade, em fim de vida útil ou usados com possibilidade de utilização, além dos resíduos industriais, que retornam ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo pelos canais de distribuição reversos específicos.

Para produtos de “fim de vida útil”, a logística reversa poderá atuar no canal reverso de desmontagem e reciclagem industrial; sendo desmontados na área de ‘desmanche’, seus componentes poderão ser aproveitados ou remanufaturados, retornando ao mercado secundário ou à própria indústria que o reutilizará. No caso de não haver as condições acima

mencionadas, serão encaminhadas para os aterros sanitários, lixões e incineração com recuperação energética, como mostra a Figura 3.

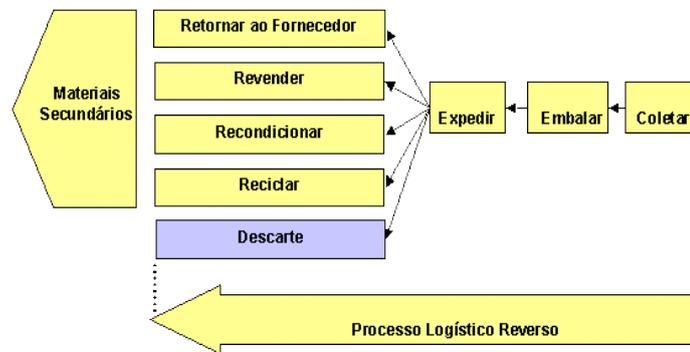


Figura 3 – Logística Reversa e reutilização/reciclagem

Fonte: Lacerda (2002) adaptado de Rogers, Dale S.; Tibben-Lembke, Ronald S. (1999),

Rogers e Tibben-Lembke (1999, 2004) pesquisaram um componente importante do processo de logística reversa que é avaliação com precisão cada produto devolvido, a fim de determinar a opção ideal para sua disposição. Esta análise da logística reversa baseia-se em pesquisa realizada em 1997 nos Estados Unidos, na qual os autores adotaram uma perspectiva empresarial voltada principalmente para o retorno de produtos não consumidos ou com pouco uso, contrastando com a perspectiva de Kopick (1993). São descritas as diversas práticas até então utilizadas nesse país, privilegiando uma visão de negócios e classificando as operações, as entidades ou agentes nas cadeias reversas, as razões de retorno, os destinos dados aos produtos, o relacionamento entre os elos da cadeia direta e reversa, entre outros aspectos.

Para estes autores normalmente devem ser criados locais físicos na organização para manusear os produtos retornados e avaliar cada item devolvido. Seus estudos enfatizaram o treinamento dos colaboradores para realizar as avaliações de disposição, se os itens devem ser descartados, re-embalado, reparados, recondicionados, re-manufaturados, ou uma miríade de outras opções possíveis. Suas conclusões também recomendam que as empresas aprimorem o desempenho da logística reversa, centrando-se na melhoria da tecnologia, da velocidade da tomada de decisões, diminuindo os tempos do ciclo dos produtos, acelerando o ritmo de processamento das decisões, e uma melhor gestão de dados.

Leite (2003) conduziu pesquisas no Brasil por meio de estudo de casos que analisa e classificam as áreas de retorno de produtos não consumidos ou pouco usados, produtos de pós-venda e os produtos em fim de vida útil, denominados produtos de pós-consumo (Leite, 2005). A pesquisa permitiu a elaboração do Quadro 2 que resume as categorias diferentes e coincidentes identificadas:

Categorias Identificadas	Dimensões identificadas: Resumo das características principais
Canais reversos: função da fase de vida do produto retornado.	Pós-venda: retorno de produtos com nenhum ou pouco uso Pós – consumo: retorno de produtos usados em condições de reuso ou em fim de vida útil. Resíduos industriais: sucata, desperdícios, sobras, etc.
Tipo de canais reversos	Pós-venda = retorno Pós- consumo= reuso, desmanche reciclagem
Direcionadores ou objetivos estratégicos de implantação.	Econômicos, legais, ecológicos, imagem
Níveis de integração vertical das empresas nos canais reversos de pós-consumo	Integradas, semi integradas e não integradas . Ciclos abertos e fechados em cadeias de pós-consumo.
Destino dos produtos após seleção	Retorno ao vendedor, venda como novo, venda em mercado secundário, doação, remanufatura , reciclagem, aterro sanitário
Fatores de influência na implementação de cadeias reversas	Econômicos, legais, ecológicos, tecnológicos e logísticos

Quadro 2 - Contribuições de Leite (2003) para a Classificação da Logística Reversa

Fonte: Adaptado de Leite (2005)

De Brito (2004) descreve as principais pesquisas do grupo de estudos REVLOG na Europa. A autora evidencia cinco dimensões da Logística Reversa: Por que receber o retorno? Por que retornar? O que é retornado? Como é retornado? E quem atua no retorno?

As principais razões que levam as empresas a atuarem na área de LR, de acordo com o grupo RevLog, são: legislação ambiental, que forçam as empresas a retornarem seus produtos e cuidar do tratamento necessário; benefícios econômicos do uso de produtos que retornam ao processo de produção, ao invés dos altos custos do correto descarte do lixo; e a crescente conscientização ambiental dos consumidores (DE BRITO, 2004).

Do ponto de vista logístico, a vida de um produto não termina com a sua entrega ao cliente. Produtos se tornam obsoletos, danificados, ou não funcionam, e devem retornar ao seu ponto de origem para serem adequadamente descartados, reparados ou reaproveitados.

De acordo com o Reverse Logistics Executive Council – (REVLOG, 2010), a logística reversa é processo de movimentação de produtos da sua típica destinação final para outro ponto, com o propósito de capturar valor ou enviá-lo para destinação segura.

Embora seja difícil investigar fatores internos e externos de forma empírica, ambos devem ser analisados. O modelo e as proposições apresentadas na próxima seção fornecem uma contribuição inicial, concentrando-se sobre a forma como esses fatores condicionam as atividades de logística reversa.

3.1.1 Motivos para a Adoção da Logística Reversa

Um dos primeiros motivos para a adoção da logística reversa é atender a legislação e normas dos mercados e países consumidores dos produtos, bem como atender aos requisitos internos do Sistema de Gestão Ambiental implantado. Outros objetivos estratégicos determinantes é a imagem institucional, que busca vantagem competitiva pela diferenciação que a logística reversa incorpora aos produtos.

A logística reversa tem se fortalecido não só pela preocupação com a ecologia, mas também pela pressão da legislação ambiental e certificação ISO 14001 das empresas.

Há uma tendência de as empresas utilizarem métodos que contribuem para a redução do impacto ambiental. Dentre as principais iniciativas estão: a eliminação da poluição e do desperdício de materiais e de embalagens; a redução de resíduos na origem; a utilização de materiais recicláveis; a reutilização de materiais; a maximização do nível de rotação desses materiais; e a implementação de sistemas de recuperação. É difícil pensar em novas atividades de reciclagem de produtos e aspectos ambientais, num ambiente onde já haja reciclagem e reutilização de produtos. A logística reversa tem várias abordagens, entre as quais se podem destacar o retorno de materiais ao ciclo produtivo e a melhoria da imagem da empresa perante o mercado (CAIRNCROSS, 1992).

A estruturação das empresas quanto à Logística Reversa, trazem benefícios ambientais, retorno positivo relativos à imagem da empresa e de seus produtos diante do mercado. A prática de reutilização de materiais, computadores, alumínio, papel, entre outros, traz uma redução de custos considerável na compra de matéria-prima (DOWLATSHAHI, 2000). Além de tudo, a logística reversa é um grande avanço para o desenvolvimento da gestão integrada de resíduos sólidos.

Como exemplo de preocupação empresarial relacionada à Logística Reversa foi a criação (1992) e manutenção por empresas privadas de diversos setores do Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE) que é uma associação sem fins lucrativos dedicada à promoção da reciclagem dentro do conceito de gerenciamento integrado do lixo (IPT/CEMPRE, 1995).

O objetivo principal do CEMPRE é conscientizar a sociedade sobre a importância da redução, reutilização e reciclagem de lixo por meio de publicações, pesquisas técnicas, seminários e bancos de dados. Os programas de conscientização são dirigidos principalmente para formadores de opinião, tais como prefeitos, diretores de empresas, acadêmicos e organizações não-governamentais (ONG's) (IPT/CEMPRE, 1995).

3.1.2 Fatores Críticos que Influenciam a Eficiência do Processo de Logística Reversa

A literatura revela que as atividades de logística reversa são afetadas por fatores intra-organizacionais, inclusive compromissos com as questões ambientais e com padrões éticos. A literatura também indica que as atividades de logística reversa de uma empresa são diretamente afetadas por uma ou mais das quatro forças ambientais: legislação/governos, fornecedores, mercados e clientes. É importante notar que fatores internos e externos não são mutuamente exclusivos. Na verdade, uma maior compreensão do comportamento organizacional pode ser obtida pelo exame de como as organizações interagem em seu ambiente. O Quadro 3 mostra como os fatores internos e externos que influenciam os programas de logística reversa.

Motivador	Autores
Legislação / Governos	Cairncross (1992)
Fornecedores	Stock (1992)
Mercados	Cairncross (1992); Pohlen e Farris (1992)
Consumidores / Imagem Organizacional	Cairncross (1992); Dowlatshahi (2000)

Quadro 3 – Principais Motivações para implantação de Logística Reversa

Fonte: Autor

Nos anos noventa, o *Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP)* publicou estudos relevantes em logística reversa. O primeiro foi o livro de Stock (1992) cujo título é *Reverse Logistics*. Este livro é uma referência por introduzir a perspectiva de redução dos resíduos e afirmou a partir de pesquisa na indústria norte-americana, que o desenvolvimento da logística reversa estava em seu estágio inicial. Um segundo livro de Stock foi lançado em 1998: *Development and Implementation of Reverse Logistics Programs*, abordando a implantação e o desenvolvimento da logística reversa considerando aspectos como a sua gestão, controle, performance e custos; assim como casos de aplicação de logística reversa.

Segundo Cairncross (1992) a política ambiental é inevitavelmente intervencionista. Sem a intervenção governamental, o ambiente não pode ser integralmente protegido. O autor descreve como a preocupação dos consumidores com a origem ou o destino final de suas compras começaram a interferir na imagem organizacional das empresas. Com relação ao mercado Cairncross (1992) afirma que uma maneira de melhorar a atuação do mercado é garantir que consumidores e produtores paguem os custos reais do dano ambiental que provocam. Segundo a autora confiar exclusivamente na força do mercado, ainda que controlado com muita habilidade, para limpar o ambiente é tão ingênuo quanto confiar apenas na intervenção governamental.

Dowlatshahi (2000) discute o conceito de logística reversa e sua importância como uma estratégia de negócio rentável e sustentável. Ele identifica e descreve os sistemas de logística reversa na literatura e apresenta os fatores para o sucesso para utilização destes sistemas. Em particular, sua pesquisa se concentra em estabelecer questões internas como as

estratégicas e os aspectos operacionais que podem exigir uma atenção especial nos sistemas de logística reversa.

Da mesma forma, e Ellram Carter (1998) realizaram uma ampla pesquisa da literatura de logística reversa. Eles produziram um estudo com uma análise comparativa para desenvolver um modelo de fatores externos que afetam a logística reversa. O estudo utiliza a literatura geral sobre logística reversa para desenvolver proposições e um modelo de *drivers* externos para programas de logística reversa. É este o modelo, combinado com o material desenvolvido pela Dowlatshahi (2000), que serve como base para o atual exame de questões de logística reversa para computadores pós-consumo.

3.1.3 Barreiras da Logística Reversa

Muitas organizações apresentam dificuldades significativas na tentativa de implementar estratégias de logística reversa. O maior obstáculo à implementação de soluções de logística reversa é a sua importância relativa para outros assuntos. Segundo a pesquisa realizada por Rogers e Timbben-Lembke (2001) em empresas do ramo de varejo quase 40% dos entrevistados afirmaram que a logística reversa não era uma prioridade para suas empresas. Para muitas empresas, não é possível justificar investimentos na melhoria dos sistemas de logística reversa. Há evidências de que esta atitude está mudando.

Políticas empresariais, que impedem a logística reversa de operar de forma eficaz e eficiente é o segundo obstáculo mais citado para a logística reversa. Esta conclusão pode estar relacionada à falta de atenção de gestão e importância dada à logística reversa.

Falta de sistemas de informação para a gestão da logística reversa é outro problema. Há uma série de razões pelas quais não existem muitos sistemas de logística reversa. As prioridades dos processos internos impedem ou retardam o desenvolvimento de aplicações de gestão de logística reversa. Algumas empresas têm dificuldade de justificar o custo de aquisição de um sistema de logística reversa.

Segundo Lacerda (2002) em algumas áreas específicas cada peça desmontada tem componentes com diferentes tamanhos, estados de conservação e desgastes variáveis que podem inclusive já ter passado por algum processo de reaproveitamento. Cada peça ou

componente tem um caminho diferente no processo de recuperação, em decorrência das diferenças apresentadas.

3.2 Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

Os resíduos sólidos sejam eles industriais ou residenciais, mobiliza a atenção de autoridades, executivos e da sociedade civil em geral devido a sua quantidade e os impactos ao meio ambiente.

A Alemanha é pioneira na adoção de medidas destinadas a equacionar a questão dos resíduos sólidos. De uma política que previa a coleta dos resíduos gerados e a valorização ou a simples deposição desses resíduos, passou-se a aplicar, essencialmente, os princípios de evitar e valorizar os resíduos antes da eliminação.

Conforme a legislação alemã, primordialmente, deve-se evitar a geração de resíduos; os resíduos não evitáveis devem ser valorizados, na forma de recuperação material (reciclagem) ou valorização energética (produção de energia); os resíduos não valorizáveis devem ser eliminados de forma ambientalmente compatível (JURAS, 2001).

Ainda conforme Juras (2001) a experiência de um novo modelo de gestão de resíduos sólidos não está restrita à Alemanha. A maior parte dos países europeus vem adota regras em relação aos resíduos sólidos. Com vistas a aproximar o tratamento dado à questão, a União Européia vem editando várias normas relativas a resíduos sólidos, entre as quais: Diretiva 75/442/CEE, relativa a resíduos; Diretiva 75/439/CEE, relativa a óleos usados; Diretiva 91/157/CEE, relativa a pilhas e acumuladores; Diretiva 94/62/CE, relativa a embalagens e resíduos de embalagens; Diretiva 1999/31/CE, relativa à deposição de resíduos em aterros; Diretiva 2000/53/CE, relativa aos veículos em fim de vida; Diretiva 2000/76/CE, relativa à incineração de resíduos; Diretiva 2002/96/CE, relativa aos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos.

Segundo Guarnieri (2005), com o advento da globalização, e o conseqüente atendimento a mercados distantes e alta rotatividade dos estoques, os armazéns descartam

quantidades enormes de materiais ao final do processo logístico. Esses materiais representam considerável valor econômico.

O resultado deste consumo é o aumento do lixo. Segundo Cunha e Caixeta Filho (2002), muitas vezes o lixo é tratado com a mesma indiferença da época das cavernas, quando o lixo não era verdadeiramente um problema, seja pela menor quantidade gerada, seja pela maior facilidade da natureza em reciclá-lo. Com o decorrer do tempo a quantidade de lixo gerada aumenta e seu mau gerenciamento, além de provocar gastos financeiros significativos, pode provocar graves danos ao meio ambiente e comprometer a saúde e o bem-estar da população. Tais fatos são determinantes para o crescente interesse do estudo de resíduos sólidos.

Stock (1992) e Kopicki (1993) propõem uma hierarquia de logística reversa baseada na revisão da literatura. Na proposta a reutilização é separada da opção de redução de recursos. Conforme indicado na Figura 4 a redução de recursos deve ser o objetivo final do processo de logística reversa. A redução de recursos refere-se à minimização de materiais utilizados em um produto e minimização de resíduos pode ser conseguida por meio de uma disposição mais eficiente do ponto de vista ambiental. Além disso, os fluxos de materiais serão minimizados e a reciclagem pode ser realizada de forma mais eficiente com componentes que podem ser facilmente desagregados em materiais recicláveis.

1 Redução
2 Reuso
3 Reciclagem
4 Disposição com Recuperação de Energia
5 Disposição em Aterros em Condições Seguras

Quadro 4 - Hierarquia da Gestão de Resíduos Sólidos

Fonte: Adaptado de Barbieri (2004)

Uma vez que a opção de redução de recursos tenha sido esgotada, a empresa deve tentar maximizar a reutilização, seguido de reciclagem. O descarte deve ser a última opção. Dentro da opção de descarte, a empresa pode dispor de um produto por meio da incineração com recuperação de energia. Para Kopicki (1993) nessa hierarquia um item reutilizado pode

reduzir a compra, transporte e custos de eliminação, enquanto um item reciclado, muitas vezes, reduz os custos de eliminação apenas. Como todas as outras decisões de logística, essa hierarquia deve ser considerada no contexto de uma análise do ciclo de vida em que todas as informações relevantes e mensuráveis, são consideradas.

3.2.1 Redução de Resíduos por Meio de Padrões de Consumo Sustentável

O custo de disposição de resíduos sólidos tem custo elevado, sobrecarrega os aterros sanitários e há um imenso desperdício de materiais recicláveis que poderiam ser utilizados, poupando recursos naturais. Dessa forma, reduzir o consumo é a melhor alternativa e é uma das maneiras mais eficazes de evitar a degradação ambiental (SOUZA, 2000), a solução para o consumo sustentável é: consumir produtos mais duráveis; produzir produtos mais eficientes em termos de energia; reformar e conservar os produtos, ao invés de substituí-los por outros; adquirir o suficiente para consumo, evitando desperdício de produtos e alimentos; reduzir os supérfluos; evitar a utilização de embalagens em excesso procurando utilizar embalagens recicláveis; e reduzir o consumo de água e de energia elétrica.

Segundo Cardoso et al (2007) um produto que demande alto potencial tecnológico com o passar do tempo e o avanço das pesquisas tem seu valor de mercado reduzido em função de novos produtos que são produzidos, o que faz com os consumidores substituam equipamentos sem ao menos terem chegado ao final de sua vida útil.

Portanto o tempo de vida útil de computadores está diminuindo drasticamente devido à enorme velocidade da evolução da tecnologia. Enquanto a vida útil de dez anos, era comum no passado, hoje é de apenas 2,5 a 4 anos (MATTHEWS; MATTHEWS, 2003). De acordo com estes fatos, o triplo da quantidade de sucata de equipamentos de TI terá de ser tratada no futuro próximo.

Um padrão de consumo sustentável é prolongar a vida útil dos computadores realizando atualizações (*upgrade*). Por meio de substituições de componentes é possível aumentar o desempenho como, por exemplo, troca de processador, interface de vídeo, ampliação da capacidade de memória volátil (*RAM*) e discos fixos (WILLIAMS; KUEHR, 2003). Entretanto no ato da aquisição devem-se verificar quais são as possibilidades de atualização do equipamento, uma vez que determinados equipamentos de baixo custo não possuem capacidade para receber atualizações.

Outra forma de prolongar a vida útil de um computador é transferi-lo para usuários da própria empresa que em suas atividades não necessitam de equipamentos de última geração, tal operação é possível por mapear as atividades e demandas de processamento e direcionar computadores substituídos para áreas com baixa necessidade de recursos computacionais.

Computadores em fim de vida útil também podem ser utilizados em aplicações de alto desempenho. Tal situação ocorre quando são utilizados vários computadores em paralelo com capacidade de desempenho superior aos novos equipamentos.

3.2.2 Reutilização de Microcomputadores

A reutilização é a prática de destinar um computador ao fim da sua vida útil a um usuário secundário. Nesta situação também está incluída a destinação para alguma finalidade social, como educação e outras atividades beneficentes. No reuso o computador não é alterado em seu hardware, ele simplesmente é direcionado para outras atividades ou organizações em que o seu desempenho atual é compatível.

Parte dos resíduos sólidos gerados no pós-consumo de microcomputadores têm por destino final, e sem qualquer tipo de pré-tratamento, a deposição em aterro ou a incineração (MATTHEWS; MATTHEWS, 2003). Mas, para além da mera deposição em aterros ou armazenamento dos computadores, outras opções poderão ser adotadas, uma vez que, gradualmente, muitos deles têm vindo a ser construídos de modo a serem reparados ou atualizados, mantendo os mesmos níveis de desempenho de quaisquer outros disponíveis no mercado.

Face os reduzidos impactos ambientais a reutilização destes equipamentos deve constituir como uma prioridade. No entanto, as circunstâncias nem sempre permitem a definição das metas para a reutilização de componentes assim como para a reciclagem e recuperação dos materiais contidos nos computadores. Considerando o consumo de recursos naturais na produção dos equipamentos, o prolongamento da fase de utilização destes através do processo de reutilização constitui, segundo a perspectiva do ciclo de vida, uma importante opção.

A reutilização de computadores, que deve constituir-se como o principal fator de sustentabilidade, apresenta, para além de uma dimensão ambiental, outra de natureza social. A reutilização responsável e a deposição de equipamentos utilizados têm de modo gradual, sido alvo de um crescente interesse por parte dos agentes económicos, autoridades

governamentais, consumidores e do público em geral. Mas que critérios deverão ser considerados no processo de decisão entre as opções de reutilização e reciclagem?

3.2.3 Reciclagem de Resíduos Provenientes de Microcomputadores Pós-Consumo

Os computadores estão se tornando tão comum em todo o mundo como os televisores. Esta disseminação aumenta as preocupações relativas a destinação final destes em seu fim de vida útil. Muitos estudos provam que relativamente poucos computadores antigos estão sendo reciclados. Em vez disso, a maioria é estocada em armazéns, sótãos, ou armários, ou ter encontrado seu fim em aterros sanitários ou incineradoras, embora não haja atualmente uma maior atenção sobre o impacto ambiental da reciclagem e outros cenários utilizados para o fim da vida útil dos computadores (KLATT, 2003).

A reutilização permite a eliminação dos riscos inerentes à presença de metais pesados, de retardadores de chama bromados ou ainda de substâncias halogênicas em aterros e incineradoras. A reutilização e a reciclagem no fim de vida constituem do ponto de vista ambiental, soluções que possibilitam a redução dos possíveis impactos ambientais (WILLIAMS; SASAKI, 2003). No caso de a reutilização não poder ser efetuada diretamente, ela poderá ser viabilizada procedendo à recuperação ou reparação dos equipamentos ou de componentes. No caso de a reutilização não poder constituir uma opção, a reciclagem apresenta-se como a melhor alternativa para a gestão dos resíduos sólidos de computadores pós-consumo.

3.2.4 Incineração de Resíduos com Aproveitamento de Energia

Dadas as suas características, os computadores têm de um modo geral como destino, sem qualquer forma de pré-tratamento, as lixeiras, os aterros, ou a incineração sem que se proceda à avaliação dos seus impactos ambientais, de que, por exemplo, o aproveitamento dos metais que compõem os fios e cabos elétricos, por meio da incineração do material plástico que os envolvem, produz a libertação de gases tóxicos, e libertam substâncias poluentes como metais pesados.

Os principais impactos dos computadores nos sistemas atuais de gestão de resíduos são a incineração e a disposição em aterro. Estima-se que na Comunidade Européia, as emissões provenientes da incineração de resíduos acumulam, por ano, 36 toneladas de

mercúrio e 16 toneladas de cádmio (COMISSÃO DAS COMUNIDADES EUROPEIAS, 2003). Além disso, a incineração de resíduos não perigosos foi identificada como sendo a maior fonte de emissão de dioxinas para a atmosfera.

Contribuindo significativamente para a existência de metais pesados e substâncias halogenadas nos resíduos sólidos urbanos, os computadores apresentam uma diversidade de elementos que provocam efeitos nocivos no processo de incineração. O risco de formação de dibenzodioxinas polibromadas (PBDD) e dibenzofuranos (PBDF), extremamente tóxicos, pela incineração dos retardadores de chama a baixa temperatura, e na qual o cobre atua como catalisador, constitui um fato preocupante (MATTHEWS; MATTHEWS, 2003). Os computadores apresentam quantidades significativas de PVC, material que não é apropriado no processo de incineração por produzir elevadas quantidades de gases de combustão perigosos, durante a incineração. Assim a incineração não é o melhor destino para o lixo tecnológico, como o é para os resíduos da área de saúde, e, portanto deve ser evitada. A incineração de resíduos sólidos é regulada pela Resolução CONAMA nº 316, de 29 de Outubro de 2002, que dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos.

3.2.5 Disposição em Aterros

A diversidade de substâncias contidas nos computadores constitui um fator de ocorrência de efeitos ambientais negativos durante a deposição de resíduos em aterro. Não sendo impermeável, o perigo é maior nos aterros não controlados devido ao risco de incêndio. Mas a ocorrência de um determinado grau de lixiviação de metais e substâncias químicas constitui uma probabilidade, uma vez que nenhum aterro é totalmente impermeável ao longo de todo o seu ciclo de vida. Neste contexto, os principais problemas que a deposição apresenta são a lixiviação e a evaporação de substâncias perigosas. (WILLIAMS, 2003)

Os perigos dos computadores descartados derivam daquilo que eles contêm. Um equipamento eletrônico comum - especialmente um PC, dotado de muitas placas de circuito - pode conter até 3,6 kg de chumbo, bem como presença menor de mercúrio, arsênico, cádmio, berilo e outros produtos químicos tóxicos. Também existe uma família bastante venenosa de produtos químicos que retardam chamas, usados na maioria dos computadores (MATTHEWS; MATTHEWS, 2003)

Nos países onde não há políticas de resíduos sólidos, estima-se que, o lixo eletrônico responda por cerca de 5% do total de lixo, mas por 40% do volume dos aterros sanitários. Dos

outros metais pesados em aterros sanitários, o lixo eletrônico responde por cerca de 70% da poluição (WILLIAMS, 2003). Embora a maioria dos aterros sanitários seja posicionada de maneira estratégica de modo a evitar a possível contaminação do solo e do lençol freático, ter tantos resíduos perigosos enterrados pode ser motivo de preocupação.

Existem diferentes tipos de aterros, e segundo a ABNT/NBR-8419/92 define aterro sanitário como um processo utilizado para a disposição de resíduos sólidos no solo, particularmente, lixo domiciliar que fundamentado em critérios de engenharia e normas operacionais específicas, permite a confinamento segura em termos de controle de poluição ambiental, proteção à saúde pública; ou, forma de disposição final de resíduos sólidos urbanos no solo, através de confinamento em camadas cobertas com material inerte, geralmente, solo, de acordo com normas operacionais específicas, e de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, minimizando os impactos ambientais.

Antes de se projetar o aterro sanitário, são feitos estudos geológico e topográfico para selecionar a área a ser destinada para que sua instalação não comprometa o meio ambiente. É feita, inicialmente, impermeabilização do solo através de combinação de argila e lona plástica para evitar infiltração dos líquidos percolados, no solo. Os líquidos percolados são captados (drenados) através de tubulações e escoados para lagoa de tratamento. Para evitar o excesso de águas de chuva, são colocados tubos ao redor do aterro, que permitem desvio dessas águas, do aterro. A quantidade de lixo depositado é controlada na entrada do aterro através de balança. Os gases liberados durante a decomposição são captados e podem ser queimados com sistema de purificação de ar ou ainda utilizados como fonte de energia (aterros energéticos). Ainda segundo a norma, o aterro sanitário não deve ser construído em áreas sujeitas à inundação. Entre a superfície inferior do aterro e o mais alto nível do lençol freático deve haver uma camada de espessura mínima de 1,5 m de solo insaturado. O nível do solo deve ser medido durante a época de maior precipitação pluviométrica da região. O solo deve ser de baixa permeabilidade, argiloso (ABNT/NBR-8419/92).

O aterro deve ser localizado a uma distância mínima de 200 metros de qualquer curso de água. A arborização deve ser adequada para evitar erosões, espalhamento da poeira e retenção dos odores. Devem ser construídos poços de monitoramento para avaliar se estão ocorrendo vazamentos e contaminação do lençol freático: no mínimo quatro poços, sendo um a montante e três a jusante, no sentido do fluxo da água do lençol freático. O efluente da lagoa deve ser monitorado pelo menos quatro vezes ao ano (ABNT/NBR-8419/92).

Para a ABNT/NBR/8849/85 o aterro controlado é uma técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos ou riscos à saúde pública e a sua segurança, minimizando os impactos ambientais. Este método também utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos, cobrindo-os com uma camada de material inerte na conclusão de cada jornada de trabalho. Esta forma de disposição produz, em geral, poluição localizada, pois similarmente ao aterro sanitário, a extensão da área de disposição é minimizada. Porém, geralmente não dispõe de impermeabilização de base (comprometendo a qualidade das águas subterrâneas), nem sistemas de tratamento de chorume ou de dispersão dos gases gerados. Este método é preferível ao lixão, mas, devido aos problemas ambientais que causa e aos seus custos de operação, a qualidade é inferior ao aterro sanitário.

Na fase de operação, realiza-se uma impermeabilização do local, de modo a minimizar riscos de poluição, e a proveniência dos resíduos é devidamente controlada. O biogás é extraído e as águas lixiviantes são tratadas. A deposição faz-se por células que uma vez preenchidas são devidamente seladas e tapadas. A cobertura dos resíduos faz-se diariamente. Uma vez esgotado o tempo de vida útil do aterro, este é selado, efetuando-se o recobrimento da massa de resíduos com uma camada de terras com 1,0 a 1,5 metros de espessura. Posteriormente, a área pode ser utilizada para ocupações "leves" (zonas verdes, campos de jogos).

Os lixões são locais onde são realizadas a disposição do lixo a céu aberto, sem nenhum critério sanitário de proteção ao ambiente, que possibilita o pleno acesso aos vetores de doenças como moscas, mosquitos, baratas e ratos. No Brasil, de acordo com a pesquisa sobre saneamento do IBGE (2000) 59% dos municípios do Brasil dispõe seus resíduos sólidos em lixões, 13% em aterros sanitários, 17% em aterros controlados e 10% em programas de reciclagem, compostagem e incineração.

3.3 Alternativas para Reduzir o Impacto Ambiental

A questão de como lidar com os computadores pessoais (PC) quando eles chegam ao fim de sua vida útil é cada vez mais importante para os governos, indústrias e público em geral. Grande parte das discussões tem centrado sobre a forma como os computadores podem ser mais eficientemente recolhidos e reciclados. Embora a reciclagem seja importante, a gestão de resíduos indica que as estratégias para reduzir o fluxo de resíduos por meio da plena utilização e reutilização dos produtos antes de serem descartados é tão importante, se não

mais importante que o tratamento final. A idéia de enfatizar estes aspectos já foi codificada em conceitos de gestão de resíduos, nas estratégias de reduzir, reutilizar, reciclar, repensar, recusar e recuperar – 6R (BARBIERI; CAJAZEIRA, 2009).

Um modelo de gestão global baseado na idéia de ciclo de vida é recomendado por um documento da SETAC; PNUMA (2007, pg.13), mediante a aplicação dos seguintes princípios:

1. repensar (*rethinking*) os produtos e suas funções, por exemplo, para que possam ser usados de modo mais eficiente do ponto de vista ambiental;
2. projetar os produtos para facilitar a sua manutenção e reparo (*repair*);
3. projetar os produtos para facilitar o desmanche e reutilizar peças (*reuse*);
4. reduzir (*reduce*) o consumo de energia, materiais e impactos sócio-ambientais ao longo do ciclo de vida;
5. coletar materiais para serem reciclados (*recycle*) e, com isso, reduzir a pressão sobre os estoques de recursos naturais; e
6. substituir (*replace*) substâncias perigosas e tóxicas por outras amigáveis ao meio ambiente físico, biológico e social.

A importância do uso eficiente está determinada na perspectiva de que a maioria dos computadores é eliminada em perfeito estado de uso e desempenho, a substituição tem como objetivo ganhar o benefício de uma tecnologia mais recente, não por causa do desgaste físico do equipamento (Williams, 2003).

As opções com a aplicação de uma adequada gestão de resíduos sólidos e logística reversa na ordem de importância seria reduzir resíduos ou o uso de matérias-primas virgens, reutilizar os computadores após seu fim de vida útil em outro processo ou atividade que não exija equipamentos novos, reciclar peças e componentes como matéria-prima para a indústria e como última opção destinar os resíduos para incineração ou aterros.

Portanto o modelo de pesquisa quantitativa baseou-se na revisão de literatura que indicam a relevância das atividades de logística reversa e seus impactos sobre o gerenciamento de resíduos sólidos.

3.3.1 Programas de Coleta e Reciclagem de Microcomputadores Pós-Consumo

Segundo Williams e Sasaki (2003) os programas de retorno ou coleta de microcomputadores pós-consumo deve-se levar em consideração o custo necessário para o

acionamento e transporte realizado pelos usuários, revendedores, industriais e demais partes envolvidas no processo. No processo de logística reversa, os usuários podem transportar o computador a um revendedor local com meios de locomoção próprio ou enviá-lo através do serviço de correio para outro usuário, revendedor ou fabricante. Outra opção seria o transporte até um centro de reciclagem, o custo desta opção é maior porque o número de centros de reciclagem de computadores ainda é relativamente pequena e a distância entre o endereço do consumidor e o destino pode ser de centenas ou mesmo milhares de quilômetros.

É, no entanto, muito difícil estimar com precisão o custo necessário em média para o transporte de computadores aos pontos de coleta ou ao destino final. Do ponto de vista do consumidor ele pode transportar ou encaminhar via correio aos pontos de coleta ou pode revendê-lo em sites especializados na internet. Para as opções de atualização (*upgrade*) o fator transporte não é tão impactante porque os custos de transportes de pequenos componentes como módulos de memória, interfaces e circuitos são reduzidos, entretanto para a reciclagem os custos dos transportes de Unidades de Processamento de Dados e Monitores de grandes dimensões são similares aos ganhos de reciclagem, e, portanto, podem afetar significativamente o resultado (KLATT, 2003).

As organizações no Brasil utilizam diferentes estratégias para obter o retorno dos equipamentos, alguns fabricantes adotam o método de receber o computador antigo de qualquer marca no momento da aquisição de um produto novo, nesta modalidade o consumidor é responsável pelo transporte do equipamento até o ponto de coleta. Outros fabricantes se comprometem em retirar sem custos e sem a obrigação de aquisição de um produto novo o equipamento usado desde que seja um produto do fabricante (SANTOS, 2009).

Algumas instituições sem fins lucrativos recebem os equipamentos e os destinam para reuso em outras entidades governamentais ou não governamentais. Nesta modalidade o consumidor é responsável pelos custos de transporte até o ponto de coleta. Existem também empresas comerciais de reciclagem ou de revenda de produtos remanufaturados que realizam captação de computadores usados para fins comerciais, neste tipo de operação a empresa é responsável pelos custos de transporte (SANTOS, 2009).

3.3.2 Análise das Tecnologias para Reaproveitamento de Microcomputadores

Governos, empresas e sociedade civil estão cada vez mais preocupados em tomar medidas para controlar o manuseio de computadores no pós-consumo. O fluxo é adequado quando os resíduos sólidos são tratados por meio do reuso e reciclagem sendo também importante abordar a redução da demanda final pelo prolongamento da vida útil dos computadores. O curto ciclo de vida de um computador não se deve ao desgaste ou as falhas do equipamento, geralmente um consumidor adquire um novo equipamento com o objetivo de ampliar o desempenho na utilização de determinado sistema ou na utilização de novas funções existentes em um novo computador.

A extensão da vida útil torna os computadores mais duráveis e ampliar o poder de processamento e armazenamento sem aquisição de novos computadores. A doação ou revenda de computadores para usuários secundários e melhoria de desempenho (*upgrade*) para atender as atuais demandas dos usuários são importantes processos para estender a vida útil. O reuso e a reciclagem são passos importantes para reduzir os impactos ambientais. O fato de que grande parte dos impactos ambientais de um computador ocorrer na fase de produção sugere que a extensão do tempo de vida pode ser particularmente eficaz na redução na extração de insumos e demais impactos decorrentes do processo de produção.

Segundo Williams e Sasaki (2003) a eficiência ambiental de reuso, atualização e reciclagem para computadores são avaliadas por meio de estimativa quantitativa do uso de energia nesses três casos. Os resultados indicam que o reuso e a atualização de um em cada dez computadores reduz respectivamente o consumo total de energia em 8,6% e 5,2 %, além de diminuir a demanda por novas máquinas. Em contrapartida, a reciclagem de materiais de um em cada dez computadores só poupa 0,43 por cento (em substituição a procura de materiais virgens). A diferença é importante e sugere que a extensão da vida útil deve receber uma atenção especial nas opções de gestão de resíduos sólidos de computadores pós-consumo (WILLIAMS, 2003).

Entretanto as questões econômicas, as demandas dos usuários e seus conhecimentos também devem ser considerados quando se analisa como as políticas públicas e outras questões sociais podem influenciar no aumento da vida útil de um computador. Incentivar o reuso e atualização tecnológica é a forma mais sustentável para melhorar o sistema de gestão de resíduos sólidos de computadores pós-consumo. A reciclagem, por sua vez, reduz a demanda de materiais utilizados em outras cadeias de suprimentos, considerando que as partes

de microcomputadores recicladas voltam para o processo produtivo como matéria-prima secundária.

4 MÉTODO DE PESQUISA

Para analisar a contribuição da logística reversa no gerenciamento de resíduos sólidos, foi realizada uma pesquisa de campo que envolveu as empresas consumidoras de microcomputadores.

O presente estudo visou uma compreensão melhor da logística reversa, das questões relacionadas ao gerenciamento dos resíduos sólidos gerados pelos microcomputadores pós-consumo.

Nesse capítulo será apresentada a metodologia empregada nesta pesquisa, incluindo o objeto de estudo, o tipo de pesquisa, os sujeitos da pesquisa, a população, a amostra, o instrumento de coleta de dados, o pré-teste do instrumento de coleta de dados, as variáveis do estudo e as técnicas utilizadas para a análise dos dados.

4.1 O Objeto de Estudo

A pesquisa de campo aplicada neste trabalho buscou identificar e analisar as práticas relativas aos programas de logística reversa do microcomputador usado, e qual o nível de gestão integrada de resíduos sólidos destes equipamentos, passando pelas fases de retorno ao mercado como produtos reutilizados e reciclados. A pesquisa também procurou determinar o tempo médio de vida útil dos microcomputadores praticado pelas empresas no Brasil e os meios utilizados para descarte.

4.2 O Tipo de Pesquisa

Para responder ao problema a pesquisa adotou-se o *Survey*, devido à necessidade de se explicar às razões para, as fontes dos eventos (BABBIE, 1999; SELLTIZ, 1987a). Desta forma o estudo foi considerado como não experimental por não existir tratamento diferenciado entre os grupos, já que o instrumento de pesquisa foi comum (KERLINGER, 2007).

O tipo de *Survey* adotado foi o interseccional por colher dados de uma população durante um intervalo de tempo e tentar descrever as características existentes na população neste intervalo (BABBIE, 1999). Para tornar possível esta descrição buscou-se delimitar adequadamente as variáveis em estudo para a validação do constructo. Constructos são as

abstrações que os cientistas sociais consideram nas suas teorias, tais como status social, poder e inteligência. Frequentemente, devemos não só estar aptos a observar os constructos, mas também a medi-los (SELLTIZ et al, 1987b).

De formar a se poder medir e observar os constructos a pesquisa foi desenvolvida, junto a empresas consumidoras de computadores que participam de programas de logística reversa (BABBIE, 1999), o item 4.3 terá como objetivo de descrever a amostra e os sujeitos da pesquisa.

4.3 A Amostra e Sujeitos da Pesquisa

Os sujeitos da pesquisa foram empresas das áreas de comércio e serviços consumidoras de computadores que participam ou participaram de programas de logística reversa tendo como moldura de amostragem todo o Brasil (BABBIE, 1999). O banco de dados com endereços de e-mail dos responsáveis pelas áreas de Tecnologia da Informação das empresas da amostra possuía 10.000 registros e a estes foram encaminhados uma mensagem esclarecendo os objetivos da pesquisa e um *link* para o formulário da pesquisa.

A pesquisa obteve um retorno de 465 questionários respondidos, sendo eliminados 38 durante o processo de tabulação por erros ou por terem todas as respostas, desta forma foram considerados válidos 427 casos.

4.4 O Instrumento de Coleta de Dados

Rudio (2003) afirma que a fase da pesquisa que obtém as informações da realidade é a coleta de dados. Para cada tipo de informação que se deseja obter, existe uma variedade de instrumentos que podem ser utilizados e modos diferentes para operá-los. Para Mattar (1999, p. 75), “diferentes tipos de pesquisa implicam diferentes procedimentos para coleta e análise dos dados de forma a atender econômica e tecnicamente aos objetivos da pesquisa”.

Para Hair et al. (2006), o tipo e a quantidade de dados a serem coletados dependem da natureza e do objetivo da pesquisa. No caso da pesquisa descritiva quantitativa, necessita-se uma quantidade maior de dados e normalmente são obtidos por *surveys* de questionários de grande abrangência, ou por consulta a bancos de dados existentes que, por meio de escalas numéricas, são transformadas em dados quantitativos. O *survey* é um procedimento para a coleta de dados primários que envolvem uma grande amostragem para a coleta de

informações. Esse método é aplicado quando estão sendo utilizados modelos teóricos e problemas de pesquisa bem definidos (HAIR et al., 2006).

Para o desenvolvimento do instrumento de pesquisa foi utilizado o referencial teórico que possibilitou a geração do quadro de aspectos e correlações entre os autores. Este quadro sofreu duas alterações após discussão com especialistas o que fez com que alguns dos aspectos fossem eliminados do estudo e novos fossem acrescentados. Em uma das reuniões foi sugerida que se acrescentasse o número da variável corresponde a cada variável que foi criada no instrumento de pesquisa para representar cada aspecto. A idéia era se avaliar se as variáveis constantes no instrumento de pesquisa estavam realmente medindo os aspectos citados no quadro aspectos x autores. O resultado final é apresentado no Quadro 5. Após a elaboração dos questionários (Quadro 6) definiu-se a estratégia de coleta de dados. Para a coleta dos dados foi selecionado um banco de dados com as características com a amostra e população desejada e enviado por e-mail a solicitação de participação na pesquisa. O questionário ficou hospedado em um site especializado em pesquisas (QuestionPro) e os entrevistados interagiam diretamente com este site para responder as questões em uma escala de Likert de 5 opções.

Tendo como base os aspectos apresentados no quadro 5, foram confeccionadas as assertivas. O quadro 6 apresenta o quadro de assertivas que foi desenvolvido com base nas variáveis apresentadas no quadro 5, para a confecção das assertivas foram necessárias 3 reuniões com especialistas que ocorreram no período de 3 meses (Março, Abril e Maio de 2010), inicialmente o quadro era composto por 39 assertivas que foram alteradas, além da eliminação de algumas e também da criação de novas, pois após análise detalhada percebeu-se que algumas mediam dois aspectos e por esta razão precisavam ser desmembradas. As assertivas também sofreram ajustes de redação e adequação ao público alvo o que fez com que quadro final fosse composto por 41 assertivas que é apresentado por meio do Quadro 6.

Motivadores da Logística Reversa
1. Os fornecedores incentivam a participação no processo de logística reversa;
2. As empresas ao adquirir computadores levam em consideração se os fabricantes ou fornecedores possuem programas de logística reversa;
3. As leis municipais, estaduais e federais sobre a gestão de resíduos sólidos são amplamente divulgadas pelos canais institucionais;
4. As ações governamentais de coleta seletivas e incentivos para logística reversa são de conhecimento das organizações;
5. É possível importar ou exportar livremente computadores e seus resíduos pós-consumo.
6. As organizações participam de programas de logística reversa para atender as normas e regulamentos sobre a disposição de resíduos;
7. Acondicionamento específico para os equipamentos destinados à disposição final não é necessário;
8. As organizações participam de programas de logística reversa independentemente das demandas das leis;
9. A imagem organizacional, os mercados e cliente são requisitos que promovem a participação das organizações em programas de logística reversa;
10. É necessária uma estrutura interna para captar, separar e acondicionar os componentes que serão encaminhados para programas de logística reversa;
11. Para participar em programas de logística reversa é necessária a alocação de recursos;
12. O transporte de computadores e componentes decorrentes do pós uso deve ser executado pelos recebedores destes itens;
13. Após a retirada dos computadores e componentes a responsabilidade da destinação final deve ser dos recebedores;
14. Quando há equipamentos para o processo de logística reversa são escaladas pessoas diferentes em cada momento para realizar a operação;
15. Não há necessidade de envolvimento de gerentes na organização nos programas de logística reversa.
16. As organizações destinam seus computadores no fim da vida útil para os programas de logística reversa;
17. São necessários procedimentos formais para adequar a participação em programas de logística reversa;
18. O acompanhamento do processo de logística reversa nas empresas deve ser sistematizado;
19. As questões ambientais preocupam as empresas e favorecem a participação em programas de logística reversa;
20. A participação em programas de logística reversa pode ser considerado como um fator de melhoria para a gestão de resíduos sólidos.
21. É possível obter resultados financeiros com a participação das organizações nos programas de logística reversa;
22. É preciso medir os resultados da participação na logística reversa para melhorar a gestão;
23. As organizações que participam de programas de logística reversa reduzem os custos de manutenção dos computadores;
24. A participação em programas de logística reversa está associada as demandas de melhoria da imagem organizacional
25. A vida útil dos computadores é estendida com a participação em programas de logística reversa.
26. Acompanhamos sistematicamente os resíduos provenientes de nossos computadores pós-consumo até sua disposição final adequada;
Gestão de Resíduos Sólidos
27. É necessário a substituição de computadores quando surgem novas tecnologias;
28. A prática de upgrade é comum nas empresas;
29. Tecnologias de virtualização e máquinas paralelas permitem reduzir a quantidade de microcomputadores e servidores;
30. A reutilização de placas e componentes eletrônicos de computadores pós-uso em outros equipamentos é usual nas empresas;

31. As empresas estocam microcomputadores ao final da vida útil para utilização futura.
32. É comum nas organizações a doação de computadores pós-uso para os funcionários.
33. As instituições beneficentes são as maiores beneficiadas pela doação de computadores no final da vida útil;
34. As cooperativas de reciclagem são beneficiadas com a doação de computadores e componentes;
35. A venda de computadores no fim de vida útil para empresas de reciclagem é uma alternativa para disposição correta;
36. A incineração de computadores com recuperação de energia é um alternativa viável para mitigar impactos ao meio ambiente.
37. Nas organizações os computadores são recolhidos por terceiros e as empresas desconhecem o destino final;
38. Normalmente as organizações descartam no lixo convencional os computadores e componentes à medida que chegam ao final da vida útil.
39. A fiscalização dos órgãos competentes impede a disposição em corpos hídricos e solo dos computadores pós-consumo;
40. A incineração de computadores é uma forma adequada de disposição final;
41. Existem limites para o crescimento de nossa sociedade industrializada.
Informações Demográficas
Quantidade de microcomputadores na empresa.
Tempo médio da vida útil de microcomputadores.
Tempo médio da vida útil do equipamento reutilizado.
Tempo médio de estocagem dos microcomputadores.
Quantidade de empregados.

Quadro 6 – Quadro de Assertivas

Fonte: Autor

4.5 Pré-teste do questionário

De acordo com Selltiz *et al* (1975, p. 82), “Muita dificuldade pode ser evitada por um pré-teste cuidadoso das técnicas a serem empregadas, a fim de ter a certeza de que permitirão a informação necessária.”. Gil (2007, p. 137) concorda ser importante passar o questionário por uma prova preliminar antes de sua aplicação definitiva, buscando evidenciar possíveis falhas na redação, eliminar ambigüidades, analisar a complexidade e desnecessidade das questões, constrangimento aos respondentes e exaustão, dentre outros.

Como o instrumento de coleta de dados foi elaborado especificamente para esta pesquisa – carecendo, portanto, de validação – realizou-se um pré-teste com dez empresas selecionadas segundo critérios do pesquisador, constituindo uma amostra intencional – que segundo Gil (2007, p. 104), é aquela formada por elementos percebidos por terem alto potencial de contribuição aos objetivos do estudo.

Os pré-testes ocorreram no período de 1º a 10 de Junho de 2010 e o processo de revisão foi realizado da seguinte forma:

- a) Primeiramente o questionário foi respondido pelas pessoas que o revisaram;
- b) A isso se seguiu uma entrevista na qual foram levantados aspectos relevantes em cada parte do questionário, conforme exposto na seção 4.4;
- c) Os dados obtidos pelo instrumento de coleta e pelas entrevistas foram comparados, visando identificar possíveis incoerências ou imperfeições do instrumento.

d) A precisão e o formato do instrumento puderam, portanto, ser aperfeiçoados pelas críticas e comentários realizados com a amostra, tendo sido incorporadas, também, sugestões quanto aos procedimentos de coleta dos dados.

4.6 Procedimentos para Análise dos Resultados

A análise estatística descritiva foi utilizada no tratamento dos dados. Tal análise compreende a coleta, a organização, o resumo e, em geral, a simplificação de informações que podem ser muito complexas. (PESTANA e GAGEIRO, 2005). A escolha de análise descritiva se deveu principalmente ao problema de pesquisa e também porque se buscou no estudo resumir a informação contida em diversas variáveis originais em um conjunto menor de novas dimensões (HAIR et al, 2006). A análise descritiva é importante porque possui métodos que visam exprimir a informação relevante contida numa grande massa de dados através de um número muito menor de valores ou medidas características ou através de gráficos simples (HAIR et al, 2006).

A tabulação dos dados foi feita inicialmente no *software* Excel, do pacote de programas Microsoft Office, sendo posteriormente migrada para o *software* SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*). De acordo com Selltiz *et al* (1975, p. 458), a operação essencial na tabulação é a contagem, para determinar o número de casos que estão em cada categoria.

Para esta pesquisa a medição foi realizada através de escalas contínuas, devido ao fato de oferecer melhores condições de medida para a variação da intensidade da ação. De acordo com Hair et al (2006), a escala contínua mede a intensidade de concordância ou discordância de uma variável diante do processo discutido e relacionado ao ambiente onde ela trabalha.

A mensuração é um aspecto importante da pesquisa, considerando os conceitos examinados para obter interpretações e conclusões de maneira precisa, envolvendo a atribuição de valores, para uma determinada variável, de forma que o resultado desses valores possa ser útil na reflexão das características do fenômeno que está sendo medido. Essa medição é realizada por meio de escalas que, para essa pesquisa, será a escala de diferencial de intensidade, por apresentar melhores condições de medir a variação da intensidade da ação ou sentimento do objeto pesquisado (HAIR, 2006).

Os itens propostos para cada dimensão comportamental foram submetidos à avaliação por meio do teste Alpha de Cronbach conforme Quadro 7 para verificar se estavam medindo

de forma consistente o conceito comportamental por meio das medidas de confiabilidade e coerência interna.

Variável	Confiabilidade e Coerência Interna
Motivadores e Mantenedores da Logística Reversa	0,932
Gestão de Resíduos Sólidos	0,795

Quadro 7 - Avaliação da consistência interna

Fonte: Autor

Portanto verifica-se nos resultados apresentados no teste que é há confiabilidade interna, uma vez que os coeficientes estão muito próximos de 0,8 e 1,0.

5. RESULTADOS DA PESQUISA

Para facilitar o entendimento do perfil da população estudada, optou-se por apresentá-la de forma segmentada: primeiro, focando dados demográficos; segundo, explorando questões relativas aos processos de logística reversa e analisando seu comportamento em relação à gestão de resíduos sólidos. A amostragem para esta pesquisa se deu da seguinte maneira.

5.1 Características da população estudada

Os resultados apresentados nesta seção referem-se aos dados coletados na última parte do questionário denominada “Dados Demográficos”.

O porte foi determinado pela quantidade de empregados para a área de comércio e serviços segundo a classificação do SEBRAE (2007) conforme indicado no quadro 6.

Porte da Empresa	Quantidade de empregados
Micro	Até 9 empregados
Pequena	De 10 a 49 empregados
Média	De 50 a 99 empregados
Grande	Acima de 100 empregados

Quadro 8 – Classificação do Porte das Empresas
Fonte: Autor adaptado do SEBRAE (2007)

Em relação ao porte, considerando-se a quantidade de empregados na área de comércio e serviços conforme Gráfico 1, observa-se o predomínio da média empresa (53%, ou 228 respondentes) em comparação ao número das pequenas empresas (33%, ou 141 respondentes) e grandes empresas (14%, ou 58 respondentes).

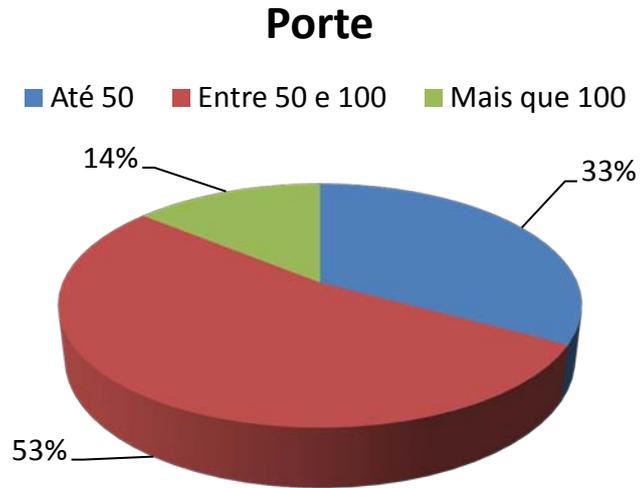


Gráfico 1 – Percentuais do porte (Quantidade de Microcomputadores) da população pesquisada
Fonte: Autor

Com relação ao tempo de vida útil a população estudada em média mantém seus microcomputadores por 2,9 anos. Pode-se observar no gráfico 2 que nesta população o tempo de vida útil dos microcomputadores nas pequenas empresas é maior que nas empresas de médio e grande porte.

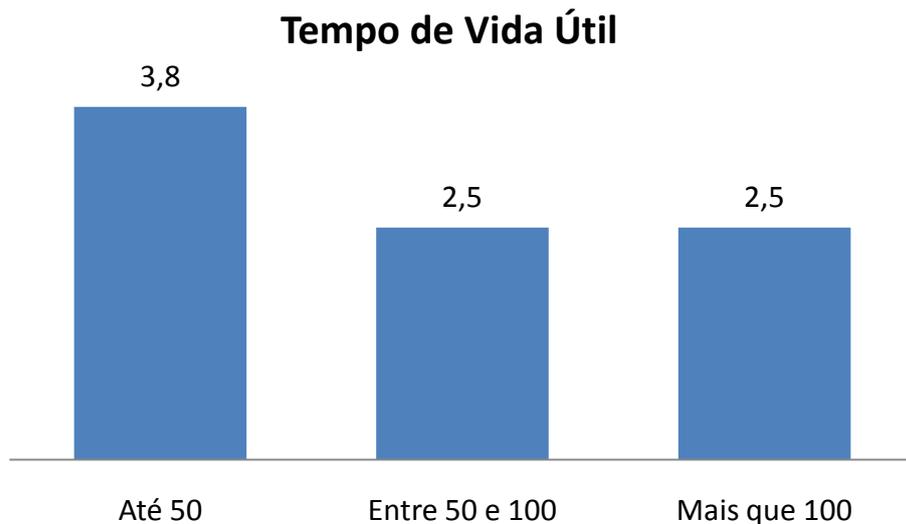


Gráfico 2 – Tempo médio de Vida Útil em anos
Fonte: Dados da pesquisa

Com relação à reutilização de microcomputadores a população estudada apresentou a média de vida útil do equipamento reutilizado de 1,7 anos. No Gráfico 3 observa-se que os microcomputadores reutilizados as empresas de médio e grande tem um tempo de vida útil menor que nas pequenas empresas.

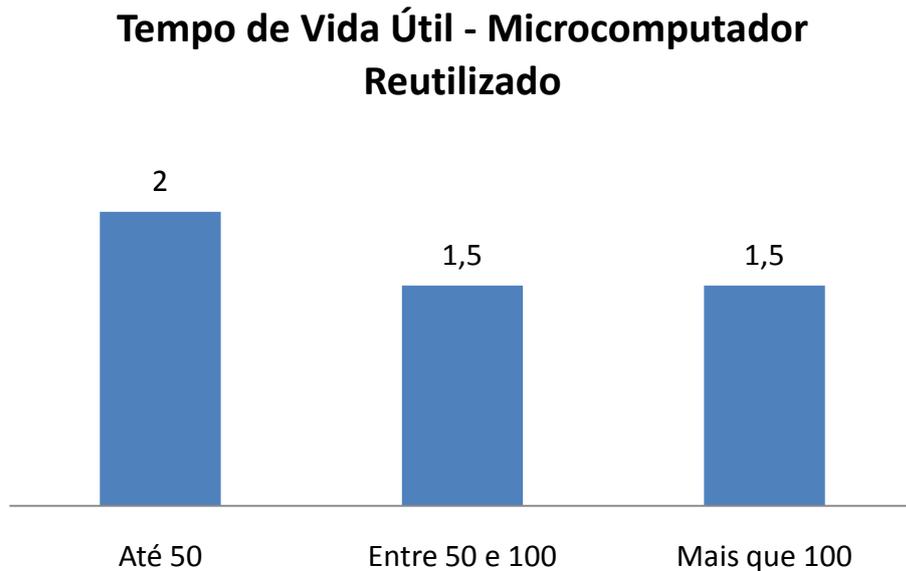


Gráfico 3 – Tempo médio de vida útil de Microcomputador Reutilizado

Fonte: Autor

A pesquisa também demonstrou que as empresas da população estudada em média mantêm seus microcomputadores estocados por 1,6 anos. A comparação apresentada no Gráfico 4 indica que as empresas de grande porte mantêm estocado por um período inferior das empresas de médio e grande porte.

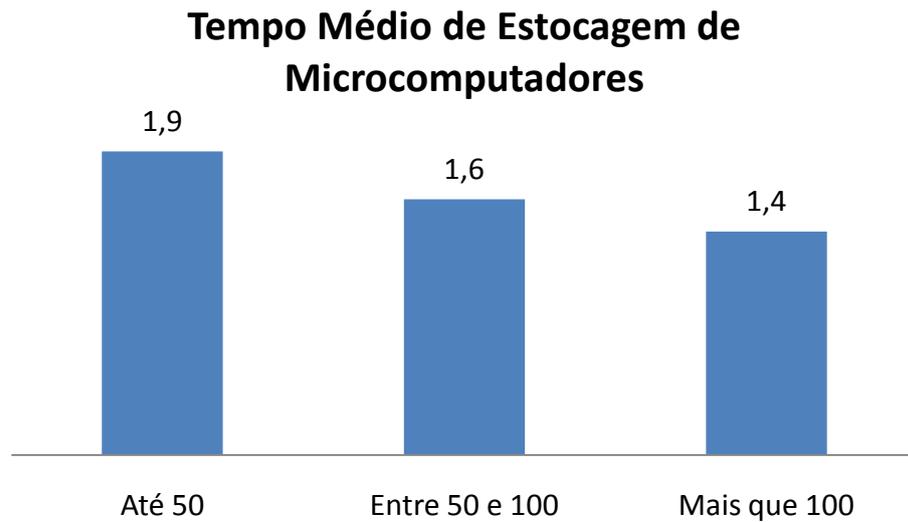


Gráfico 4 – Tempo médio de Estocagem de Microcomputadores

Fonte: Autor

Apresentado o perfil demográfico da população estudada, a seção a seguir apresentará os resultados da análise que investigou a vinculação entre variáveis de perfil demográfico, Logística reversa e Gestão de Resíduos, contribuindo para o entendimento de quais as relações significativas em relação a tais questões.

5.2 Análise Estatística Descritiva das Características de Logística Reversa

A estatística descritiva tem a função de apresentar uma análise mais geral, contribuindo para o entendimento da pesquisa. Na primeira e segunda parte do questionário as análises seguem o critério de escala de diferencial, explicada no capítulo 4. Desta forma, as considerações efetuadas aqui refletem características de Motivação e Manutenção de Logística Reversa das organizações (questões de 1 a 26) e nível de efetividade do processo de Gestão de Resíduos Sólidos (questões de 27 a 41) com escalas variando de 1 a 5.

Nas tabelas abaixo com a numeração de 1 a 41 são apresentadas os percentuais das respostas das empresas pesquisadas. Os resultados na escala de Likert foram agrupados da seguinte forma: 1 e 2 (Discordo Totalmente e Discordo Parcialmente) para representar a tendência de discordância com as assertivas, 3 (Nem Discordo Nem Concordo) para representar a tendência de neutralidade em relação as assertivas e 4 e 5 (Concordo

Parcialmente e Concordo Totalmente) para representar a tendência de concordância com as assertivas. O resultado final mostra o nível de participação e motivação na Logística Reversa e verificar o grau de efetividade da Gestão de Resíduos Sólidos.

Tabela 6 - Frequências do item 1 da escala: Os fornecedores incentivam a participação no processo de logística reversa da escala

Likert	Até 50	De 50 Até 100	Mais que 100
1 e 2	69%	8%	19%
3	21%	18%	24%
4 e 5	11%	74%	57%

Fonte: Dados da Pesquisa

Os resultados a indagação com relação ao incentivo de fornecedores para participação do processo de logística reversa mostram que entre as organizações com até 50 microcomputadores, 69% afirmam não receber incentivos para o processo de logística reversa. As organizações de médio porte mostram na pesquisa serem mais incentivadas a participar do processo com 74% e em seguida as empresas com mais de 100 microcomputadores em sua maioria 57% afirmam também receber incentivos de fornecedores para participar do processo de LR.

Tabela 7 - Frequências do item 2 da escala: As empresas ao adquirir computadores levam em consideração se os fabricantes ou fornecedores possuem programas de logística reversa

Likert	Até 50	De 50 Até 100	Mais que 100
1 e 2	74%	33%	22%
3	12%	24%	21%
4 e 5	13%	43%	57%

Fonte: Dados da Pesquisa

As empresas de pequeno porte em sua maioria (74%) não mostram preocupação com o processo de logística reversa em uma nova aquisição de microcomputadores, entretanto esta preocupação é gradativamente aumentada na medida do aumento do porte já que 43% das médias empresas apresentam esta preocupação e 57% das empresas com mais de 100 computadores mostram este interesse no processo de logística reversa em uma negociação de aquisição de novos microcomputadores.

Tabela 8 - Frequências do item 3 da escala: As leis municipais, estaduais e federais sobre a gestão de resíduos sólidos são amplamente divulgadas pelos canais institucionais

Likert	Até 50	De 50 Até 100	Mais que 100
1 e 2	81%	37%	53%
3	9%	27%	17%
4 e 5	10%	36%	29%

Fonte: Dados da Pesquisa

A pesquisa mostrou que a divulgação das leis referente a gestão de resíduos sólidos é insuficiente. Quando a pesquisa foi realizada não havia ainda sido aprovada e promulgada a Política Nacional de Resíduos Sólidos, entretanto nota-se que 81% das empresas de pequeno porte, 37% das empresas de médio porte e 53% das empresas com mais de 100 computadores desconheciam ou avaliaram como ineficiente a divulgação das leis referentes aos resíduos sólidos.

Tabela 9 - Frequências do item 4 da escala: As ações governamentais de coleta seletivas e incentivos para logística reversa são de conhecimento das organizações

Likert	Até 50	De 50 Até 100	Mais que 100
1 e 2	62%	24%	21%
3	28%	21%	26%
4 e 5	10%	55%	53%

Fonte: Dados da Pesquisa

O desconhecimento das ações dos poderes públicos para a coleta seletiva e incentivos à logística reversa é observado nas empresas com até 50 microcomputadores, 62% afirmam desconhecer estas ações, sendo que nas empresas entre 50 e 100 microcomputadores 55% afirmam conhecimento das ações governamentais e 53% das empresas com mais de 100 computadores conhecem as ações de coleta e logística reversa dos poderes públicos.

Tabela 10 - Frequências do item 5 da escala: É possível importar ou exportar livremente computadores e seus resíduos pós-consumo

Likert	Até 50	De 50 Até 100	Mais que 100
1 e 2	43%	67%	55%
3	20%	22%	21%
4 e 5	38%	11%	24%

Fonte: Dados da Pesquisa

Com relação a movimentação de equipamentos e resíduos provenientes do pós-consumo as empresas de pequeno (43%), médio (67%) e grande (55%) porte tendem a demonstrar conhecimentos das restrições a estas operações.

Tabela 11 - Frequências do item 6 da escala: As organizações participam de programas de logística reversa para atender as normas e regulamentos sobre a disposição de resíduos

Likert	Até 50	De 50 Até 100	Mais que 100
1 e 2	6%	60%	50%
3	36%	26%	24%
4 e 5	58%	14%	26%

Fonte: Dados da Pesquisa

A motivação para participar em programas de logística reversa para as organizações de pequeno porte é o atendimento às normas e leis, 58% concordam que a participação é motivada por este fator, enquanto que 60% das empresas de médio porte e 50% de grande porte não concordam que a principal motivação são as leis e normas.

Tabela 12 - Frequências do item 7 da escala: Acondicionamento específico para os equipamentos destinados à disposição final não é necessário

Likert	Até 50	De 50 Até 100	Mais que 100
1 e 2	38%	9%	22%
3	16%	21%	22%
4 e 5	46%	71%	55%

Fonte: Dados da Pesquisa

A preocupação com o armazenamento específico dos resíduos pós-consumo de microcomputadores não é uma tendência das empresas. Apenas 9% das empresas de médio porte, 22% de grande porte e 38% de pequeno porte demonstram tendência em ter estrutura para armazenamento de resíduos e equipamentos pós-consumo.

Tabela 13 - Frequências do item 8 da escala: As organizações participam de programas de logística reversa independentemente das demandas das leis

Likert	Até 50	De 50 Até 100	Mais que 100
1 e 2	79%	9%	26%
3	8%	25%	19%
4 e 5	13%	66%	55%

Fonte: Dados da Pesquisa

Corroborando com a sexta assertiva os resultados acima mostram que a principal preocupação das pequenas organizações com relação a logística reversa é o atendimento a legislação tendo em vista que apenas 13% indicam outras motivações, enquanto 66% das médias empresas e 55% das grandes empresas tendem a indicar outras motivações para participarem em programas de logística reversa.

Tabela 14 - Frequências do item 9 da escala: A imagem organizacional, os mercados e cliente são requisitos que promovem a participação das organizações em programas de logística reversa

Likert	Até 50	De 50 Até 100	Mais que 100
1 e 2	48%	28%	26%
3	21%	21%	26%
4 e 5	31%	50%	48%

Fonte: Dados da Pesquisa

Para apenas 31% das pequenas organizações a imagem organizacional mercados e clientes são relacionados com programas de logística reversa, entretanto 50% das empresas de médio porte e 48% das empresas de grande porte relacionam a imagem, mercados e clientes aos processo de logística reversa.

Tabela 15 - Frequências do item 10 da escala: É necessária uma estrutura interna para captar, separar e acondicionar os componentes que serão encaminhados para programas de logística reversa

Likert	Até 50	De 50 Até 100	Mais que 100
1 e 2	57%	14%	17%
3	33%	28%	17%
4 e 5	11%	59%	66%

Fonte: Dados da Pesquisa

Em concordância com a assertiva 7, apenas 11% das empresas de pequeno porte tendem em concordar na importância de estrutura para o processo de logística reversa,

enquanto que 59% nas de médio porte e 66% nas de grande porte tendem a mostrar preocupação com a estrutura interna para os processos de logística reversa.

Tabela 16 - Frequências do item 11 da escala: Para participar em programas de logística reversa é necessária a alocação de recursos

Likert	Até 50	De 50 Até 100	Mais que 100
1 e 2	49%	13%	16%
3	22%	23%	21%
4 e 5	29%	64%	64%

Fonte: Dados da Pesquisa

A necessidade de alocação de recursos para estruturar um processo de participação em programas de logística reversa é uma tendência para 64% das empresas de médio e grande porte enquanto que apenas 29% das empresas de pequeno porte se preocupam com a alocação de recursos para o processo.

Tabela 17 - Frequências do item 12 da escala: O transporte de computadores e componentes decorrentes do pós-uso deve ser executado pelos recebedores destes itens

Likert	Até 50	De 50 Até 100	Mais que 100
1 e 2	7%	24%	10%
3	26%	17%	28%
4 e 5	67%	60%	62%

Fonte: Dados da Pesquisa

A responsabilidade por todo o processo até a disposição final dos resíduos não é uma preocupação da maioria das empresas. A questão transporte dos resíduos de microcomputadores para 67% das pequenas, 60% das médias e 62% das empresas de grande porte é de responsabilidade de terceiros o que impede o controle total do processo por parte das empresas.

Tabela 18 - Frequências do item 13 da escala: Após a retirada dos computadores e componentes a responsabilidade da destinação final deve ser dos recebedores

Likert	Até 50	De 50 Até 100	Mais que 100
1 e 2	4%	28%	33%
3	38%	18%	19%
4 e 5	59%	54%	48%

Fonte: Dados da Pesquisa

A assertiva 13 é coerente com a questão 12 porque 59% das empresas de pequeno porte, 54% das empresas de médio porte e 48% das empresas de grande porte tendem em acreditar que a retirada e movimentação dos resíduos oriundos do pós-consumo de microcomputadores deve ser responsabilidade de terceiros.

Tabela 19 - Frequências do item 14 da escala: Quando há equipamentos para o processo de logística reversa são escaladas pessoas diferentes em cada momento para realizar a operação

Likert	Até 50	De 50 Até 100	Mais que 100
1 e 2	6%	55%	52%
3	29%	20%	28%
4 e 5	65%	25%	21%

Fonte: Dados da Pesquisa

Em concordância das assertivas 7, 10 e 11 que tratam da estrutura para participar em programas de logística reversa, 6% das empresas de pequeno porte não alocam recursos humanos específicos para o processo, sendo que 55% das empresas de médio porte e 52% das empresas de grande porte se tendem a estabelecer equipes fixas para atender o processo de logística reversa.

Tabela 20 - Frequências do item 15 da escala: Não há necessidade de envolvimento de gerentes na organização nos programas de logística reversa

Likert	Até 50	De 50 Até 100	Mais que 100
1 e 2	29%	50%	53%
3	22%	34%	24%
4 e 5	49%	15%	22%

Fonte: Dados da Pesquisa

Apenas 29% das empresas de pequeno porte acreditam no envolvimento das lideranças no processo de logística reversa sendo que esta preocupação é de 50% nas empresas de médio porte e 53% nas de grande porte.

Tabela 21 - Frequências do item 16 da escala: As organizações destinam seus computadores no fim da vida útil para os programas de logística reversa

Likert	Até 50	De 50 Até 100	Mais que 100
1 e 2	59%	25%	36%
3	23%	25%	14%
4 e 5	18%	50%	50%

Fonte: Dados da Pesquisa

Há uma tendência (50%) das empresas de médio e grande porte em participar nos processos de logística reversa para seus computadores enquanto apenas 18% das empresas de pequeno porte tendem a se envolver no processo.

Tabela 22 - Frequências do item 17 da escala: São necessários procedimentos formais para adequar a participação em programas de logística reversa

Likert	Até 50	De 50 Até 100	Mais que 100
1 e 2	62%	16%	21%
3	33%	26%	21%
4 e 5	6%	58%	59%

Fonte: Dados da Pesquisa

O estabelecimento de procedimentos para os programas de logística reversa é uma tendência em 58% das empresas de médio porte e 59% nas empresas de grande porte. Para 6% das empresas de pequeno porte é importante o estabelecimento de procedimentos internos para adequação do processo de logística reversa.

Tabela 23 - Frequências do item 18 da escala: O acompanhamento do processo de logística reversa nas empresas deve ser sistematizado

Likert	Até 50	De 50 Até 100	Mais que 100
1 e 2	57%	6%	19%
3	40%	28%	16%
4 e 5	3%	66%	66%

Fonte: Dados da Pesquisa

Há coerência com a assertiva 17, 3% das empresas de pequeno porte tendem em não acreditar na necessidade de sistemas para acompanhar o processo, enquanto que a preocupação com utilização sistemas no processo de logística reversa é ampliado para 66% das empresas de pequeno de médio e grande porte.

Tabela 24 - Frequências do item 19 da escala: As questões ambientais preocupam as empresas e favorecem a participação em programas de logística reversa

Likert	Até 50	De 50 Até 100	Mais que 100
1 e 2	33%	9%	26%
3	27%	24%	17%
4 e 5	40%	67%	57%

Fonte: Dados da Pesquisa

As empresas de pequeno porte não têm uma tendência claramente definida sobre a importância ambiental na motivação da participação no processo de logística reversa 40%

declaram ser fator importante, entretanto para 67% das empresas de médio porte e 57% das empresas de grande porte tendem em acreditar que as questões ambientais são fatores motivadores para a participação nos programas de logística reversa.

Tabela 25 - Frequências do item 20 da escala: A participação em programas de logística reversa pode ser considerada como um fator de melhoria para a gestão de resíduos sólidos

Likert	Até 50	De 50 Até 100	Mais que 100
1 e 2	27%	14%	14%
3	19%	16%	26%
4 e 5	54%	70%	60%

Fonte: Dados da Pesquisa

Em relação ao impacto da logística reversa na gestão de resíduos sólidos as empresas de todos os portes respondentes à pesquisa tendem acreditar que a participação em programas de logística reversa melhora a gestão de resíduos sólidos, esta tendência é mais intensa nas médias e grandes com 70% e 60% respectivamente e menor nas empresas de pequeno porte com 54%.

Tabela 26 - Frequências do item 21 da escala: É possível obter resultados financeiros com a participação das organizações nos programas de logística reversa

Likert	Até 50	De 50 Até 100	Mais que 100
1 e 2	17%	20%	31%
3	23%	19%	19%
4 e 5	60%	61%	50%

Fonte: Dados da Pesquisa

A obtenção de resultados financeiros a partir da participação em programas de logística reversa é possível segundo as empresas pesquisadas. As organizações de pequeno e médio porte com 60% e 61% respectivamente tendem a acreditar mais em resultados financeiros do que as empresas de grande porte com 50%.

Tabela 27 - Frequências do item 22 da escala: É preciso medir os resultados da participação na logística reversa para melhorar a gestão

Likert	Até 50	De 50 Até 100	Mais que 100
1 e 2	58%	14%	12%
3	36%	28%	19%
4 e 5	6%	58%	69%

Fonte: Dados da Pesquisa

A necessidade de um sistema de medição para aferir os resultados da gestão do programa de logística reversa é uma tendência nas empresas de grande porte com 69% e médio porte com 58%, entretanto nas empresas de pequeno porte um sistema de medição para a gestão do programa de logística reversa não é uma tendência pois apenas 6% acreditam na importância desta ferramenta.

Tabela 28 - Frequências do item 23 da escala: As organizações que participam de programas de logística reversa reduzem os custos de manutenção dos computadores

Likert	Até 50	De 50 Até 100	Mais que 100
1 e 2	67%	36%	28%
3	30%	18%	26%
4 e 5	3%	46%	47%

Fonte: Dados da Pesquisa

A participação em programas de logística reversa não é encarado pelas empresas pesquisadas como um fator que pode reduzir as despesas internas com manutenção de microcomputadores. As empresas de pequeno porte com 6% são as que tendem a não acreditar na redução das despesas. As empresas de médio porte com 46% e grande porte com 47% não possuem uma tendência claramente definida de que o processo possa resultar em despesas reduzidas na manutenção de microcomputadores.

Tabela 29 - Frequências do item 24 da escala: A participação em programas de logística reversa está associada às demandas de melhoria da imagem organizacional

Likert	Até 50	De 50 Até 100	Mais que 100
1 e 2	62%	27%	26%
3	23%	21%	22%
4 e 5	16%	51%	52%

Fonte: Dados da Pesquisa

A melhoria da imagem organizacional com a participação em programas de logística reversa não é percebida nas empresas de pequeno no porte com 16% e fracamente percebida nas empresas de médio porte com 51% e grande porte com 52%.

Tabela 30 - Frequências do item 25 da escala: A vida útil dos computadores é estendida com a participação em programas de logística reversa

Likert	Até 50	De 50 Até 100	Mais que 100
1 e 2	62%	31%	28%
3	33%	21%	19%
4 e 5	4%	48%	53%

Fonte: Dados da Pesquisa

As empresas pesquisadas tendem a não acreditar que a participação em programas de logística reversa estende a vida útil de seus computadores. As empresas de grande porte com 53% tendem a ter a acreditar fracamente na ampliação da vida útil de seus computadores em decorrência da participação em programas de logística reversa. As empresas de pequeno porte com 4% não acreditam na ampliação da vida útil e a empresas de médio porte com 48% não tem uma tendência claramente observada quanto a questão.

Tabela 31 - Frequências do item 26 da escala: Acompanhamos sistematicamente os resíduos provenientes de nossos computadores pós-consumo até sua disposição final adequada

Likert	Até 50	De 50 Até 100	Mais que 100
1 e 2	62%	27%	26%
3	23%	21%	22%
4 e 5	16%	51%	52%

Fonte: Dados da Pesquisa

O controle de todo o processo de gestão de resíduos sólidos até a sua disposição final não é uma tendência claramente definida nas empresas pesquisadas. Para as empresas de pequeno porte a tendência com 16% é não ter acompanhamento definido em todo o processo. As empresas de médio e grande porte com 51% e 52% respectivamente tendem a ter a crer em maior grau que as empresas de pequeno porte mas não suficiente para determinar um rígido acompanhamento de todo o processo até a disposição final.

Tabela 32 - Frequências do item 27 da escala: É necessária a substituição de computadores quando surgem novas tecnologias

Likert	Até 50	De 50 Até 100	Mais que 100
1 e 2	32%	25%	29%
3	28%	21%	22%
4 e 5	40%	54%	48%

Fonte: Dados da Pesquisa

O surgimento de novas tecnologias não é um fator definitivo na motivação para a substituição de computadores nas empresas pesquisadas. Nas empresas de pequeno porte 40% afirmam que substituem seus equipamentos quando surgem novas tecnologias e 48% nas empresas de grande porte. As empresas de médio porte com 54% apresentam uma tendência maior que as demais em considerar a tecnologia como fator motivador para a substituição de seus computadores.

Tabela 33 - Frequências do item 28 da escala: A prática de *upgrade* é comum nas empresas

Likert	Até 50	De 50 Até 100	Mais que 100
1 e 2	55%	23%	22%
3	14%	26%	14%
4 e 5	31%	51%	64%

Fonte: Dados da Pesquisa

A atualização de computadores (*upgrade*) é uma prática com uma tendência maior nas empresas de grande porte com 64%, seguido pelas empresas de médio porte com 51%. Já as empresas de pequeno porte com 31% tendem em não ter como prática comum a atualização tecnológica de seus computadores.

Tabela 34 - Frequências do item 29 da escala: Tecnologias de virtualização e máquinas paralelas permitem reduzir a quantidade de microcomputadores e servidores

Likert	Até 50	De 50 Até 100	Mais que 100
1 e 2	34%	40%	31%
3	24%	17%	21%
4 e 5	41%	43%	48%

Fonte: Dados da Pesquisa

A utilização de novas tecnologias para a redução de equipamentos de computação como virtualização de servidores e estações de trabalho não é uma prática percebida nas empresas pesquisadas. As empresas de pequeno, médio e grande porte com 41%, 43% e 48% respectivamente não demonstram que utilizam este tipo de tecnologia para redução de seus equipamentos.

Tabela 35 - Frequências do item 30 da escala: A reutilização de placas e componentes eletrônicos de computadores pós-uso em outros equipamentos é usual nas empresas

Likert	Até 50	De 50 Até 100	Mais que 100
1 e 2	29%	29%	17%
3	26%	23%	27%
4 e 5	45%	48%	56%

Fonte: Dados da Pesquisa

Em concordância com a questão 28 sobre a prática de atualização tecnológica a reutilização de placas e componentes eletrônicos internamente não é uma prática fortemente definida nas empresas pesquisadas. As empresas de grande porte com 56% são as que fazem maior reutilização em contraste com as empresas de médio e pequeno porte com 48% e 45% respectivamente.

Tabela 36 - Frequências do item 31 da escala: As empresas estocam microcomputadores ao final da vida útil para utilização futura

Likert	Até 50	De 50 Até 100	Mais que 100
1 e 2	29%	9%	14%
3	15%	29%	26%
4 e 5	56%	63%	60%

Fonte: Dados da Pesquisa

A estocagem de computadores ao final de sua vida útil para utilização futura é uma prática percebida nas empresas desta pesquisa. As empresas de médio porte com 63% são as que mais demonstram esta tendência de estocagem, seguido das empresas de grande porte com 60% e pequeno porte com 56%.

Tabela 37 - Frequências do item 32 da escala: É comum nas organizações a doação de computadores pós-uso para os funcionários

Likert	Até 50	De 50 Até 100	Mais que 100
1 e 2	59%	27%	36%
3	28%	25%	24%
4 e 5	13%	48%	40%

Fonte: Dados da Pesquisa

A doação de computadores no fim da vida útil para os funcionários não é uma prática percebida nas empresas pesquisadas. As empresas de médio porte com 48% mostraram uma

tendência maior para a prática de doação de equipamentos, seguidos pelas empresas de grande porte com 40% e de pequeno porte com apenas 13%.

Tabela 38 - Frequências do item 33 da escala: As instituições beneficentes são as maiores beneficiadas pela doação de computadores no final da vida útil

Likert	Até 50	De 50 Até 100	Mais que 100
1 e 2	27%	27%	36%
3	30%	25%	24%
4 e 5	43%	48%	40%

Fonte: Dados da Pesquisa

Em concordância com a questão 32 a prática de doação de computadores no fim de sua via útil para instituições beneficentes também não é percebida nas empresas pesquisadas. As empresas de pequeno porte com 43% entretanto mostram uma tendência maior para doação em relação aos empregados quando se trata de instituições beneficentes. As empresas de médio porte com 48% e de grande porte com 40% não tendem a mostrar prática comum com a doação de equipamentos às instituições beneficentes.

Tabela 39 - Frequências do item 34 da escala: As cooperativas de reciclagem são beneficiadas com a doação de computadores e componentes

Likert	Até 50	De 50 Até 100	Mais que 100
1 e 2	61%	33%	22%
3	30%	18%	19%
4 e 5	9%	49%	59%

Fonte: Dados da Pesquisa

Em relação a doação de computadores e componentes há uma tendência mais definida com relação as cooperativas de reciclagem. As empresas de grande porte com 59% são as que mostram maior participação na prática de doação às cooperativas de reciclagem seguida pelas empresas de médio porte com 49%. As empresas de pequeno porte com 9% não possuem como prática a doação de componentes e computadores para as cooperativas de reciclagem.

Tabela 40 - Frequências do item 35 da escala: A venda de computadores no fim de vida útil para empresas de reciclagem é uma alternativa para disposição correta

Likert	Até 50	De 50 Até 100	Mais que 100
1 e 2	33%	12%	17%
3	30%	19%	17%
4 e 5	36%	68%	66%

Fonte: Dados da Pesquisa

Entre a doação e venda de computadores no fim da vida útil as empresas de médio e grande porte com 66% e 68% respectivamente tendem a utilizar a pratica de venda para as empresas de reciclagem com maior frequência. As empresas de pequeno porte com 36% tendem em não adotar a prática de venda às empresas de reciclagem com sendo usual.

Tabela 41 - Frequências do item 36 da escala: A incineração de computadores com recuperação de energia é um alternativa viável para mitigar impactos ao meio ambiente

Likert	Até 50	De 50 Até 100	Mais que 100
1 e 2	96%	60%	66%
3	4%	23%	17%
4 e 5	0%	18%	17%

Fonte: Dados da Pesquisa

As empresas de todos os portes tendem em não utilizar a incineração como prática para a destinação final dos computadores de fim de vida útil. Destaca-se os resultados das empresas de pequeno porte com 0%, grande porte com 17% e médio porte com 18% indicando que as empresas pesquisadas não utilizam tal prática.

Tabela 42 - Frequências do item 37 da escala: Nas organizações os computadores são recolhidos por terceiros e as empresas desconhecem o destino final

Likert	Até 50	De 50 Até 100	Mais que 100
1 e 2	17%	47%	48%
3	22%	20%	17%
4 e 5	61%	33%	34%

Fonte: Dados da Pesquisa

Em concordância com assertiva 26 as empresas não demonstram tendência em realizar a gestão sobre todo o processo de destinação final de seus computadores. Apenas 17% das empresas de pequeno porte tendem a acompanhar o processo até a destinação final, seguida pelas empresas de médio e grande porte com 47% e 48% respectivamente.

Tabela 43 - Frequências do item 38 da escala: Normalmente as organizações descartam no lixo convencional os computadores e componentes à medida que chegam ao final da vida útil.

Likert	Até 50	De 50 Até 100	Mais que 100
1 e 2	25%	44%	45%
3	35%	25%	21%
4 e 5	40%	31%	34%

Fonte: Dados da Pesquisa

Entre as empresas da pesquisa não há uma tendência observada quanto ao descarte dos computadores em lixo convencional. Há uma tendência nas empresas de pequeno porte com 40% em utilizar lixo convencional seguido pelas empresas de grande porte com 34% e médio porte com 31%.

Tabela 44 - Frequências do item 39 da escala: A fiscalização dos órgãos competentes impede a disposição em corpos hídricos e solo dos computadores pós-consumo

Likert	Até 50	De 50 Até 100	Mais que 100
1 e 2	64%	62%	50%
3	27%	15%	21%
4 e 5	9%	23%	29%

Fonte: Dados da Pesquisa

As empresas da pesquisa tendem em não acreditar na eficácia da fiscalização da disposição inadequada dos resíduos provenientes de computadores. Apenas 9% das empresas de pequeno porte, 23% das empresas de médio porte e 29% das empresas de grande porte tendem a acreditar que a fiscalização seja eficaz em relação a disposição final dos resíduos sólidos pós-consumo.

Tabela 45 - Frequências do item 40 da escala: A incineração de computadores é uma forma adequada de disposição final

Likert	Até 50	De 50 Até 100	Mais que 100
1 e 2	70%	70%	76%
3	23%	12%	14%
4 e 5	8%	18%	10%

Fonte: Dados da Pesquisa

Em concordância com a assertiva 36 as empresas tendem em não acreditar no processo incineração como prática para a adequada disposição final dos computadores. As empresas de

pequeno, médio e grande porte apresentaram 8%, 18% e 10% respectivamente de concordância com a prática de incineração.

Tabela 46 - Frequências do item 41 da escala: Normalmente os computadores do pós-consumo são depositados em local indicado pelo administrador predial que cuida e se responsabiliza pelo destino final desses equipamentos

Likert	Até 50	De 50 Até 100	Mais que 100
1 e 2	33%	52%	60%
3	29%	24%	31%
4 e 5	38%	24%	9%

Fonte: Dados da Pesquisa

As empresas tendem em não depositar os resíduos pós-consumo de computadores nas instalações internas das organizações. Apenas 9% das organizações de grande porte assumem esta prática, seguido pelas empresas de médio porte com 24% e 38% das empresas de pequeno porte.

Observa-se no resultado da pesquisa que as empresa com até cinquenta computadores possuem um nível de práticas inferior que as empresas de maior porte e por não terem acesso aos incentivos de fornecedores e informações desconhecem os procedimentos legais para a disposição de resíduos sólidos.

As empresas de médio e grande porte possuem um nível mais elevado em suas práticas de logística reversa, inclusive por terem uma melhor estrutura e recursos alocados para implantar e manter os processos o que torna acessível as informações e o interesse de fornecedores.

6 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A seguir a análise dos resultados será mostrada seguindo-se a apresentação dos principais aspectos relacionados à logística reversa e gestão de resíduos sólidos apresentados pelos autores pesquisados neste estudo. Os aspectos foram segmentados para logística reversa em fornecedores, leis e normas, clientes e mercados, meio ambiente, resultados e imagem organizacional. Para gestão de resíduos sólidos os aspectos foram segmentados em redução de consumo, reutilização, reciclagem e disposição final.

6.1 Análise dos Resultados Relativos à Logística Reversa

6.1.1 Fornecedores

Segundo Stock (1992, 1998), e Carter e Ellram (1998) o sucesso dos programas de logística reversa está associado a uma interação com os fornecedores a pesquisa demonstrou que esta interação ocorre principalmente entre as empresas com mais de 50 equipamentos, conforme observado na assertiva 1 74% das empresas de médio porte e 57% das empresas de grande porte tendem em receber incentivos de fornecedores e apenas 11% das empresas com até 50 computadores afirmam receber tal incentivo de fornecedores.

6.1.2 Leis e Normas

As pressões da sociedade organizada por meio de leis e normas relacionadas à disposição dos resíduos sólidos influenciam a adesão de programas de logística reversa conforme descreve Leite (2003, 2005), Cairncross (1992) e Stock (1992, 1998), entretanto no Brasil a aplicação de tais leis é restrita e pouco eficaz conforme mostra a assertiva 39 onde 9% das empresas de pequeno porte, 23% das empresas de médio porte e 29% das empresas de grande porte acreditam na eficácia da fiscalização dos órgãos competentes. Outro fator apresentado na pesquisa é a divulgação pouco abrangente das leis e normas para que as empresas se adequem em prazos aceitáveis, neste quesito as empresas de médio porte com

36%, grande porte com 29% e 10% das empresas de pequeno porte percebem a divulgação de leis e normas sobre a disposição de resíduos sólidos conforme assertiva 3.

6.1.3 Clientes e Mercados

Pesquisas realizadas por Pohlen e Farris (1992), Cairncross (1992) e Dowlatshahi (2000) apresentam os clientes como uma força para a definição das estratégias em favor da participação em processos de logística reversa. A pesquisa apurou que em empresas de todos os portes esta não é uma tendência claramente verificada, conforme assertiva 9 apenas 31% das organizações de pequeno porte, 48% das empresas de grande porte e 50% das empresas de médio porte tendem em acreditar que mercados e clientes são fatores motivadores para a participação em programas de logística reversa.

6.1.4 Transportes

Rogers e Tibben-Lembke (1999) e Dowlatshahi (2000) entre outros pesquisadores indicaram que a uma estrutura de transportes para o processo de logística reversa é importante para sua motivação e manutenção. Os resultados indicam que as empresas repassam esta atividade para os recebedores dos resíduos provenientes de pós-uso de microcomputadores, a assertiva 12 que trata desta questão mostra que 67% das empresas de pequeno porte, 62% de grande porte e 60% das de médio porte terceirizam o transporte de computadores e componentes decorrente do pós-consumo, e com relação ao acompanhamento da movimentação destes resíduos até a disposição final há uma tendência em não ocorrer este acompanhamento, pois 59% das empresas de pequeno porte, 54% de médio porte e 48% de grande porte tendem em acreditar que a responsabilidade pela destinação final dos resíduos deve ser dos recebedores ou transportadores.

6.1.5 Meio Ambiente

Muitos pesquisadores entre eles Leite (2003, 2005), Williams (2003), Guiltinian e Nwokoye (1975), Lacerda (2002) associam o meio ambiente como fator determinante para a participação em programas de logística reversa. Os resultados apresentados na assertiva 19 indicam que apenas 40% das organizações de pequeno porte tendem em levar em consideração os fatores ambientais como indicativo para participação nos programas de logística reversa. Com 57% as empresas de grande porte afirmam levar em consideração o meio ambiente, e as empresas de médio porte com 67% apresentam os resultados mais indicativos de preocupação com meio ambiente como motivador de participação em programas de logística reversa.

6.1.6 Resultados Financeiros

A participação em processos de Logística Reversa que pode ser definida em um primeiro momento como somente custo, é favorável financeiramente conforme Leite (2003, 2005), Guarnieri (2005), William e Sasaki (2003) e Dowlatshahi (2000) perceberam em suas pesquisas. O resultado deste estudo demonstrou na assertiva 21 que há uma tendência nas pequenas empresas (60%), médias empresas (61%) e grandes empresas (50%) em se acreditar que podem ocorrer resultados em decorrência da participação em processos de logística reversa, entretanto as empresas que efetuam a medição dos resultados dos programas de logística reversa, conforme assertiva 22 tende a acreditar em menor grau em resultados decorrentes da participação de programas de logística reversa, 69 % das empresas de grande porte medem os resultados decorrentes de sua participação e apenas 50% acreditam em resultados e 6% das empresas de pequeno possuem sistema de medição e 60% destas acreditam em resultados, portanto o retorno financeiro é uma percepção destes, corroborando a afirmação de Rogers e Tibben-Lembke (1999) da necessidade de sistemas para justificar continuidade dos processos de logística reversa. O fato de não haver sistemas de medição tendem estas organizações a inferir que os custos de manutenção (assertiva 23: pequeno porte 3%, médio porte 46% e grande porte com 47%) tempo de vida útil (assertiva 25: pequeno porte 4%, médio porte 48% e grande porte com 53%) não sejam afetados pelas práticas de logística reversa, fato contestado pelas organizações com maior número de computadores e

que apresentam preocupação com um sistema para aferir os resultados decorrentes da participação de processos de logística reversa.

6.1.7 Imagem Organizacional

A imagem organizacional é apontada pelas pesquisas como um dos principais fatores a ser favorecido pela participação em programas de logística reversa (Leite, 2003; Rogers e Tibben-Lembke, 1999; Cairncross, 1992; Dowlatshahi, 2000; Souza, 2000). Tal percepção é registrada por empresas de médio porte com 51% e grande porte com 52%. Nas empresas de pequeno porte apenas 16% tendem em acreditar que a imagem organizacional é afetada pela participação em programas de logística reversa.

6.2 Análise dos Resultados Relativos à Gestão de Resíduos Sólidos

6.2.1 Redução de Consumo

Com relação a gestão de resíduos o aspecto redução do consumo Leite (2003, 2005), Williams (2003), Rogers e Tibben-Lembke (1999), Souza (2000) é definido como um método eficaz a pesquisa mostrou que as empresas não possuem tendência claramente observada na busca de novos equipamentos quando surgem novas tecnologias (Assertiva 27: pequeno porte 40%, médio porte 54% e grande porte 48%) indicando que não há uma busca sistematizada por novos equipamentos quando surgem novas tecnologias, o que significa tentativa de redução de equipamentos, entretanto ainda são incipientes a utilização de novas tecnologias computacionais para a redução de equipamentos como a virtualização onde várias equipamentos podem ser virtualizados em uma máquina física, a assertiva 29 mostrou que as empresas de pequeno porte com 41%, médio porte com 43% e grande porte com 48% utilizam ferramentas de virtualização.

6.2.2 Reutilização

A reutilização como forma de gestão de resíduos pode ser segmentada em interna e externa (Williams e Sasaki, 2003). A reutilização externa ocorre quando os equipamentos são vendidos ou doados para a utilização de terceiros que podem ser empregados, entidades beneficentes, escolas ou qualquer tipo de organização. A reutilização interna ocorre quando o equipamento é reutilizado internamente pela própria empresa, ou seja, é movimentado após o seu pós-consumo de uma unidade que necessita de alto desempenho e disponibilidade para outra unidade com menor demanda de desempenho computacional. A pesquisa apresentou que as empresas com mais de 50 equipamentos tendem a realizar reutilização interna por meio de atualização tecnológica dos equipamentos em fim de vida útil (*upgrade*) (assertiva 28: empresas de pequeno porte 31%, médio porte 51% e grande porte 64%) e reutilização de componentes de equipamentos do pós-consumo (assertiva 30: pequeno porte 45%, médio porte 48% e grande porte 56%) com uma maior intensidade que a externa como por exemplo doação aos empregados (assertiva 32: pequeno porte 13%, médio porte 48% e grande porte 40%) e doação às entidades beneficentes (assertiva 33: pequeno porte 43%, médio porte 48% e grande porte 40%). O fato é positivo para a gestão dos resíduos, uma vez que a reutilização interna permite um maior controle dos resíduos pós-consumo pela organização e reduz o consumo.

6.2.3 Reciclagem

A reciclagem como mecanismo de redução de matérias-prima primária é eficiente e tem duplo efeito ao reduzir a agressão ao meio-ambiente na extração e disposição final segundo Leite (2003, 2005), Williams (2003), Guiltinian e Nwokoye (1975), Stock (1992, 1998), Jahre (1995) e Rogers e Tibben-Lembke (1999). Os resultados mostram que as empresas tendem a prática de venda dos equipamentos pós-consumo para as empresas de reciclagem pois segundo a assertiva 35 66% das empresas de grande porte, 68% das de médio porte e 36% das empresas de pequeno porte mostram favorabilidade a esta prática, enquanto que a doação às cooperativas de reciclagem apresentam índices menores (assertiva 34:

pequeno porte 9%, médio porte 49% e grande porte 59%) portanto os resultados mostram que as empresas tendem a procurar terceiros para os serviços de reciclagem de seus computadores e componentes no pós-consumo.

6.2.4 Disposição Final

Com relação à correta disposição dos resíduos a pesquisa apresenta uma tendência das organizações em não acreditarem nos processos de incineração como medida adequada de disposição (assertiva 36: pequeno porte 0%, médio porte 18% e grande porte 17% e assertiva 40: pequeno porte 8%, médio porte 18% e grande porte 10%) e tendem em não descartar os componentes eletrônicos em lixo convencional (assertiva 38: pequeno porte 40%, médio porte 31% e grande porte 34%). Com relação a responsabilidade sobre a destinação final existe uma tendência em não acompanhar todo o processo a medida que são transferidos para terceiros (assertiva 37: pequeno porte 17%, médio porte 47% e grande porte 48%) e não acreditar que o sistema de fiscalização possa impedir a disposição incorreta (assertiva 39: pequeno porte 9%, médio porte 23% e grande porte 29%), o que pode trazer prejuízos para o meio-ambiente já que as pesquisas realizadas (Leite (2003; Williams, 2003; Rogers e Tibben-Lembke ,1999) apontam para a fiscalização dos órgãos governamentais como fator para reduzir danos ao meio ambiente decorrentes da disposição final inadequada.

7 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo buscou apresentar e descrever a importância das práticas de Logística Reversa e Gestão de Resíduos nas organizações no Brasil para os microcomputadores no fim de vida útil avaliando as organizações com diferentes capacidades e seus respectivos processos, ao se analisar os constructos que emergiram da análise exploratória. A análise permitiu perceber tendências das organizações a respeito dos fatores importantes para a motivação e manutenção das práticas de logística reversa e gestão de resíduos, tendo como base o fundamento teórico apresentado.

Pela pesquisa, verificou-se que a gestão integrada de resíduos sólidos de microcomputadores pós-consumo será controlada pela recente sanção da Política Nacional de Resíduos Sólido, ainda não regulamentado e demais leis estaduais e municipais. Na análise dessa pesquisa, procurou-se verificar a prática da logística reversa de microcomputadores pós-consumo sob a visão dos diversos níveis de gerenciamento dos resíduos sólidos, analisando a redução do consumo, a reutilização, a reforma, a reciclagem e a disposição em aterros.

A redução do consumo contribui na redução do impacto ambiental desse setor, aumentando a vida útil do produto. Nessa etapa, foi verificado que as organizações consumidoras têm uma grande participação, uma vez que a substituição por um novo equipamento pode passar por etapas como virtualização e menor índice de substituição de equipamentos quando surgem novas tecnologias na área de microinformática.

Pelos resultados apresentados na pesquisa, as organizações, não recebem adequadamente as informações necessárias para se adequarem as leis e normas sobre a disposição final e orientações para a participação em programas de logística reversa. Tais fatores contribuem na descrença de que as fiscalizações poderão impedir a disposição incorreta dos microcomputadores. Portanto, existem oportunidades, por meio de maior envolvimento dos órgãos de fiscalização e dos fabricantes, na punição e orientação sobre a gestão de resíduos e oportunidades de participação em programas de logística reversa.

Com relação à reutilização, a pesquisa mostrou que as organizações possuem uma tendência em reutilizar internamente componente e equipamentos e pela realização de atualização tecnológica (*upgrade*), mas ainda há certa dificuldade em promover uma

reutilização externa como doação à empregados e instituições beneficentes, em decorrência de provável aspecto fiscal e estado dos equipamentos no pós-uso.

A formação do passivo ambiental no país pode ser acelerada com a rápida substituição de microcomputadores, uma vez que conforme apresentado na pesquisa o tempo médio de vida útil tem sido reduzido e ainda não foram sistematizadas práticas para aperfeiçoar e monitorar os processos de logística reversa e gestão de resíduos na área de microcomputadores.

Com relação à logística reversa, os resultados da pesquisa mostram que os canais reversos para o destino final de microcomputadores estão estruturados com maior intensidade nas empresas de médio e grande porte.

A presente pesquisa apresentou limitações que merecem ser ressaltados em relação à população estudada, método utilizado e alcance dos resultados. Tais limitações sugerem, complementarmente, direções para o desenvolvimento de estudos futuros.

Uma primeira limitação relaciona-se ao perfil da população estudada, uma vez que havia relativamente poucas organizações de grande porte dentre os respondentes.

A segunda limitação refere-se ao tipo de pesquisa, amostra por conveniência, e a falta de controle dos respondentes.

A sugestão para as próximas pesquisas é uma pesquisa mais abrangente sobre a influência da Logística Reversa no desenvolvimento de novos processos e interações entre o fabricante, distribuidor e empresas consumidoras de microcomputadores que possam aprimorar o consumo ou aumentar o tempo de vida útil dos microcomputadores e seu descarte incorreto. Também como sugestão para novas pesquisas estão o estudo da cadeia de microcomputadores, da extração das matérias primas, seu processamento, produção, distribuição, venda, consumo, formas de retorno aos fornecedores e como estes realizam a disposição final.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACHROL, R. S.; REVE, T.; STERN, L. W. The Environment of Marketing Channel Dyads: A Framework for Comparative Analysis. **Journal of Marketing**, n. 47, p. 55-67. 1983.
- ANDEL, T. New ways to take out the trash. **Transportation & Distribution**, v. 34, n. 5, p. 24-30. 1993.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8419: Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos urbanos**. Rio de Janeiro. 1992.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8849: Apresentação de projetos de aterros controlados de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro. 1985.
- BABBIE, Earl. **Métodos de Pesquisa Survey**. ed. Belo Horizonte: UFMG, 1999.
- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: Planejamento, organização e logística empresarial**. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial**. ed. São Paulo: Saraiva, 2004
- BARBIERI, J. C.; CAJAZEIRA, J. E. R. **Responsabilidade social empresarial e empresa sustentável – da teoria à prática**. ed. São Paulo: Saraiva, 2009.
- BRASIL. Decreto nº 875, de 19 de Julho de 1993. **Promulga o texto da Convenção sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Decreto/D0875.htm>. Acesso em: 04 mai. 2009.
- BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988. Organização do Texto: Juarez de Oliveira. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 1990.
- BRONSTAD, O.H.; EVANS-CORREIA K. **Oreen Purchasing: The Purchasing Agent's Role in Corporate Recycling**. In: CONFERENCE PROCEEDINGS OF THE NATIONAL ASSOCIATION OF PURCHASING MANAGEMENT, 8., 1992, [S.l; s.n.], p. 117-121.
- BYRNE, P.; DEEB, A. Logistics must meet the 'green' challenge. **Transportation & Distribution**, v. 34, n. 2, p. 33-7, 1993.
- BYRNE, B. M. Structural equation modeling with EQS and EQS/windows. **Thousand Oaks**, ed. California: Sage, 1994.
- CAIRNCROSS, F. **Meio ambiente: custos e benefícios**. ed. São Paulo: Nobel, 1991.
- CÂMARA FEDERAL DO BRASIL. Consultoria Legislativa. **Nota Técnica: A questão dos resíduos sólidos na Alemanha, na França, na Espanha e no Canadá**. Brasília, 2001.
- CARDOSO, R. S, et al. **Ciclo de ida do produto, tecnologia e sustentabilidade: breve análise da gestão ambiental de resíduos sólidos no Brasil**. In: ENCONTRO NACIONAL DE

- ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 27., 2007, Foz do Iguaçu. Anais..., São Paulo: ENEGEPE. 2007. p. 156-173.
- CARVALHO, M. M.; LAURINDO, F. J. B. **Estratégias para competitividade**. ed. São Paulo: Futura, 2003.
- CARTER, R. C.; ELLAM, E.. Reverse logistics: A review of the literature and framework for future investigation. **Journal of Business Logistics**, v.19, n.1, p.85-89, 1998.
- COMISSÃO DAS COMUNIDADES EUROPEIAS. **Diretiva do Parlamento Europeu e do Conselho relativa a pilhas e acumuladores e pilhas e acumuladores usados**. Disponível em: < <http://www.qca.ibilce.unesp.br/prevencao/normas-europa-pilhas.pdf>>. Acesso em: 01 jul. 2009.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Dispõe sobre o retorno de pilhas e baterias ao produtor/distribuidor. **Resolução nº 257, de 30 de junho de 1999**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/conama/res/res99/res25799.html>>. Acesso em: 01 de mai. 2009.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos. **Resolução nº 316, de 29 de Outubro de 2002**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/conama/res/res02/res31602.html>>. Acesso em: 01 de jun. 2009.
- COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS (CSCMP). **Definition of logistics management**. Disponível em: <<http://cscmp.org/Website/AboutCSCMP/Definitions/Definitions.asp>>. Acesso em: jun. 2010.
- CONVENÇÃO DA BASILÉIA. Dispõe sobre o controle de movimentos transfronteiriços de resíduos e seu depósito. Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo, 1997
- CORRAR, L. J. et al. **Análise multivariada para os cursos de administração, ciências contábeis e economia**. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- CUNHA, V.; CAIXETA FILHO, J. V. Gerenciamento da coleta de resíduos sólidos urbanos: estruturação e aplicação de modelo não-linear de programação por metas. **Gestão da Produção**, [S.l.], v.9, n.2, p.143-161, ago. 2002.
- DALE, S. R. e RONALD T. L. An examination of reverse logistics practices. **Journal of Business Logistics**, [S.l.], v.22, n.2, p.129. 2001.
- DALE, S. R., DOUGLAS M. L., et al. The returns management process. **International Journal of Logistics Management**, [S.l.], v.13, n.2, p.1. 2002.
- DAUGHERTY, Patricia J., AUTRY, Chad W., ELLINGER, Alexander E. Reverse logistics: the relationship between resource commitment and program performance. **Journal of Business**, [S.l.], Oak Brook, 2001.
- DE BRITO, Marisa P. **Managing Reverse Logistics or Reversing Logistics Management?** ed. Rotterdam: Erasmus University, 2004

DOBNI, D.; ZINKHAN, G. M. In search of brand image: a foundation analysis. **Advances in Consumer Research**, [S.l.; s.n.], v. 17, p. 110-119, 1990.

EPA - UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. **Pesquisa geral no site**. Disponível em: <<http://www.epa.gov/osw/conserva/materials/ecycling/manage.htm>>. Acesso em: 05 mar. 2010.

FERREIRA, K. A. & ALVES, M. R. P. A. **Logística e troca eletrônica de informação em empresas automobilísticas e alimentícias**, [S.l.; s.n.], p.434-447. dez. 2005.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GOLDMAN, L. R.; SHANNON, M. W. Technical report: mercury in the environment: implications for pediatricians. In: **American Academy of Pediatrics: Committee on Environmental Health**, 23., 2001, [S.l.], Proceedings... [S.l.;s.n.], 2001.

GREENPEACE. **Pesquisa geral no site**. Disponível em: <<http://www.greenpeace.org/brasil/toxicos/>>. Acesso em: 01 mar. 2010.

GROSSMAN, E. **High Tech Trash: Digital Devices, Hidden Toxics, and Human Health**. ed. [S.l.], Island Press, 2006.

GUARNIERI, P. et al. **WMS -Warehouse Management System**: adaptação proposta para o gerenciamento da logística reversa. [S.l.; s.n.], v.16, n.1, p.126-139, abr. 2006.

GUILTINAN, J. P; NWOKOYE, N. Reverse channels for recycling: an analysis of alternatives and public policy implications. **American Marketing Association Proceedings**, [S.l.], n. 36, p. 341-346, 1974.

GUINTINI, R., ANDEL T. Advance with reverse logistics. **Transportation & Distribution**, [S.l.], v. 36, n.2, p. 73, 1995a.

_____. Reverse logistics role models, **Transportation & Distribution**, [S.l.], v. 36, n.4, p. 97, 1995b.

HAIR, J. F. et al. **Análise multivariada de dados**. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

HEIMLICH, J. E.; HUGHES, K. L.; CHRISTY, A. D. **Integrated Solid Waste Management**, 2002. Disponível em: <<http://ohioline.osu.edu/cd-fact/pdf/0106.pdf>>. Acesso em: 12 jul. 2010.

IARC – International Agency Research on Cancer. **Identification of research needs to resolve the carcinogenicity of high-priority IARC carcinogens**, 2009. Disponível em: <<http://monographs.iarc.fr/ENG/Publications/techrep42/index.php>>. Acesso em 10 abr. 2010.

IBGE. **Pesquisa Nacional do Saneamento Básico (PNSB 2000)**. Disponível em<www.ibge.gov.br>. Acesso em 20/03/10

IDGNOW. **Brasil tem problema de estrutura e legislação para enfrentar lixo eletrônico**. Disponível em: <http://idgnow.uol.com.br/computacao_pessoal/2007/04/26/idgnoticia.2007-04-25.2669597646/paginador/pagina_4>. Acesso em: 02 de mar. 2009.

IPT/CEMPRE. **“Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado”**. ed. São Paulo: IPT, 1995.

ITDATA, Consultoria, **Press Releases sobre Mercado de PCs no Brasil – 2006**. Disponível em: < <http://www.itdata.com.br/prs/index.php?location=prs&id=04>>. Acesso em: 02 de mar.2009.

_____, Consultoria, **Press Releases sobre Mercado de PCs no Brasil – 2009**. Disponível em: < <http://www.itdata.com.br/prs/index.php?location=prs&id=07>>. Acesso em: 15 de mar.2009.

JAHRE, M. Household waste collection as a reverse channel - A theoretical perspective. **International Journal of physical distribution & logistics management**. [S.l.], v. 15, n. 2, p.39-55, 1995.

JONES, D. W. **Exposure or absorption and the crucial question of limits for mercury**. [S. l.; s. n.], 1999.

KERLINGER, F. N. **Metodologia da pesquisa em ciências sociais: um tratamento conceitual**. ed. São Paulo: EPU, 2007.

KLATT, S. Recycling personal computers. In: KUEHR, R. e WILLIAMS E. **Computers and the Environment: Understanding and Managing Their Impacts**, Kluwer Academic Publishers, Eco-Efficiency in Industry and Science Series. [S.l.; s. n.], 2003.

KNEMEYER, M.; POZURICK, T. G.; LOGAR, C. M. A qualitative examination of factors affecting reverse logistics systems for end-of-life computers. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**. [S.l.], v. 32, n. 6, p. 455, 2002.

KOPICKI, R.J. et al. Reuse and recycling reverse logistics opportunities. **Illinois, Council of Logistics Management**, 1993

LACERDA, L. **Logística reversa: uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais**. ed. Rio de Janeiro: COPPEAD, 2007.

LACERDA, L. **Logística reversa: uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais**. Rio de Janeiro: COPPEAD, 2002. Disponível em: <<http://www.centrodelogistica.org/new/fspublic.htm>>. Acesso em: 07 jul. 2009.

LEITE, P. R. Canais de distribuição reversos. **Revista Tecnológica**. São Paulo, v. 6: p. 46-67, dez. 2000.

_____. **Logística Reversa - Meio Ambiente e Competitividade**. São Paulo: Editora Prentice Hall, 2003.

_____. **Logística reversa: categorias e práticas empresariais em programas implementados no Brasil – um ensaio de categorização**. In: Encontro Nacional da ANPAD - ENANPAD, 24., 2005, Brasília. Anais..., São Paulo: ENANPAD. 2005.

MATTAR, Fauze Najib. **Pesquisa de marketing: metodologia, planejamento**. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

MATTHEWS S. e MATTEWS D. Information Technology Products and the Environment. In: KUEHR, R. e WILLIAMS E. **Computers and the Environment: Understanding and Managing Their Impacts**, Kluwer Academic Publishers, Eco-Efficiency in Industry and Science Series, [S.l.; s. n.], 2003.

MELO, P. R. S.; RIOS, E. C. S. D.; GUTIERREZ, R. M. V. Componentes eletrônicos: perspectivas para o Brasil. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 13, p. 3-64, mar. 2001.

MOREIRA, F.R. Os efeitos do chumbo sobre o organismo humano e seu significado para a saúde. **Rev Panam Salud Pública**. [S.l.], 2004.

NATIONAL SAFETY COUNCIL. **Pesquisa Geral no Site**. Disponível em: <http://www.nsc.org/news_resources/nsc_publications/shplus/Pages/S-HPLUS.aspx>. Acesso em 11 de mar 2009.

PARRA, P.; PIRES, S. Uma análise da Gestão da Cadeia de Suprimentos na indústria de computadores. **Gestão & Produção**. [S.l.], v. 10, n. 1, p. 1-15. Abril, 2003.

PESTANA, M. H.; GAGEIRO, J. N. **Análise de dados para ciências sociais – a complementaridade do SPSS**. [S.l.; s. n.], 2005.

PIRES, S.; BREMER, C.; SANTA EULÁLIA, L.; GOULART, C. Supply chain and virtual enterprises: comparisons, migration and a case study. **International Journal of Logistics: Research and Applications**. [S.l.], v. 4, n. 3, 2001.

PNUMA. **Urgent Need to Prepare Developing Countries for Surge in E-Wastes**. Disponível em: <<http://unep.org/Documents.Multilingual/Default.asp?DocumentID=612&ArticleID=6471&lang=en&t=long>>. Acesso em: 18 de fev. 2010.

POHLEN, T.; FARRIS, M. Reverse Logistics in Plastics Recycling. **International Journal of Physical Distribution and Logistics Management**. [S.l.], v. 22, n. 7, p. 34-47, 1992.

PRADO FILHO, H.R. do. Os negócios da água e do lixo. **Banas Qualidade – gestão, processos e meio ambiente**, São Paulo, ano XI, n. 123, p. 75-78, Ago, 2002.

REVLOG. **Pesquisa geral no site**. Disponível em: <<http://www.fbk.eur.nl/OZ/REVLOG/>>. Acesso em: 02 mar. 2009.

ROBERTSON, T. S.; GATIGNON, H. Good and Bad Packaging: Who Decides? **International Journal of Physical Distribution and Logistics Management**. [S.l.], n. 8, p. 37-40, 1990.

ROGERS, D. S.; TIBBEN-LEMBKE, R. S. Going backwards: reverse logistics, trends and practices. **Reno: Center for Logistics Management**. [S.l.; s. n.], 1999.

ROGERS, D. S; TIBBEN-LEMBKE R. An examination of reverse logistics practices. **Journal of Business Logistics**. [S.l.], v. 22, n. 2, p. 129, 2001.

RoHS. Enforcement of the Restriction of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2008 (RoHS). Disponível em:

<<http://www.rohs.gov.uk/Docs/RoHS%202008%2009%20end%20of%20year%20report.pdf>>. Acesso em: 05 jan. 2010.

RONALD, S. T. L.; DALE, S. R. Differences between forward and reverse logistics in a retail environment. **Supply Chain Management**. [S.l.], v.7, n.5, p.271. 2002.

RONALD, S. T. L. The impact of reverse logistics on the total cost of ownership. **Journal of Marketing, Theory and Practice**. [S.l.], v.6, n.4, p.51. 1998.

_____. Life after death: Reverse logistics and the product life cycle. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**. [S.l.], v.32, n.3/4, p.223. 2002.

RUDIO, F. V. **Introdução ao projeto de pesquisa científica**. ed. Petrópolis: Vozes, 2003.

SANTOS, E. F. ; SOUZA, M. T. S. . Um Estudo das Motivações para Implantação de Programas de Logística Reversa de Microcomputadores. Revista Eletrônica de Ciência Administrativa, **RECADM**, São Paulo, v. 8, p. 137-150, 2009.

SÃO PAULO. **Lei nº 997, de 31 de Maio de 1976. Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente.** Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/uploads/arquivos/legislacoesambientais/1976_Lei_Est_997.pdf>. Acesso em: 03 mai. 2010.

SEBRAE. **Critério de classificação do porte da empresa. Estudos e pesquisas**. ed. Brasília: Sebrae. 2007.

SELLTIZ, Claire. **Métodos de Pesquisa nas Relações Sociais**. ed. São Paulo: EPU, 1987a.

SOCIETY OF ENVIRONMENTAL TOXICOLOGY AND CHEMISTRY (SETAC); UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAM (UNEP). **Por qué adoptar un enfoque de ciclo de vida**. ed. Genebra: SETAC e PNUD, 2007.

SOUZA, M. T. **Organização sustentável: indicadores setoriais dominantes para avaliação da sustentabilidade - análise de um segmento do setor de alimentação**. Tese (Doutorado em Administração de Empresas) - Escola de Administração de Empresas de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas. 2000.

STOCK, J. Reverse Logistics, **Council of Logistics Management**. [S.l.; s. n.], 1992.

STOCK, J. Development and Implementation of Reverse Logistics Programs. **Council of Logistics Management**, [S.l.; s. n.], 1998.

UEM – Universidade Estadual de Maringá. **História dos Computadores no Brasil**. Disponível em: <http://din.uem.br/museu/hist_nobrasil.htm>. Acesso em: 11 de Nov 2009.

XAVIER, L. H. **Gestão de resíduos eletroeletrônicos: mapeamento da Logística reversa de computadores e componentes no Brasil.**: In: 2º Seminário da Região Nordeste sobre Resíduos Sólidos. 2., João Pessoa. Anais., João Pessoa, [S. n.], 2010.

WEEE. **The Waste Electrical and Electronic Equipment Regulations 2006**. Disponível em: < http://www.opsi.gov.uk/si/si2006/uksi_20063289_en.pdf >. Acesso em: 15 de jan. 2010.

WILLIAMS, E. **Environmental Impacts in the Production of PCs.** In: *KUEHR, R. e WILLIAMS E. Computers and the Environment: Understanding and Managing Their Impacts*, Kluwer Academic Publishers, Eco-Efficiency in Industry and Science Series, [S. l.; s. n.], 2003.

WILLIAMS, E.; SASAKI, Y. **Strategizing The End-Of-Life Handling Of Personal Computers: Resell, Upgrade, Recycle.** In: *KUEHR, R. e WILLIAMS E. Computers and the Environment: Understanding and Managing Their Impacts*, Kluwer Academic Publishers, Eco-Efficiency in Industry and Science Series, [S. l.; s. n.], 2003.

WILLIAMS, E.; KUEHR, R. **Today's markets for used PCs – and ways to enhance them.** In: *KUEHR, R. e WILLIAMS E. Computers and the Environment: Understanding and Managing Their Impacts*, Kluwer Academic Publishers, Eco-Efficiency in Industry and Science Series, [S. l.; s. n.], 2003.

WILLIAMSON, O. E. The Economics of Organization: The Transaction Cost Approach. **American Journal of Sociology.** [S. l.], v. 87 n. 3, p. 548-577, 1981

WITT, C. Distribution: a differentiator in 2000. **Material Handling Engineering.** [S. l.], v. 50, n.11, p. 57-77, 1995.

PROPOSIÇÃO DO ESTUDO

APÊNDICE A

Objetivo Geral e Específico	Tópico da Fundamentação Teórica	Coleta de Dados	Questionário Fechado
1. Objetivo Geral analisar os programas de logística reversa e a gestão integrada de resíduos sólidos de empresas usuárias de microcomputadores.	Análise dos resultados	Pesquisa Quantitativa com as empresas consumidoras de microcomputadores	
2. Verificar a efetividade da gestão de resíduos sólidos adotada pelas empresas usuárias de microcomputadores quanto a redução, a reutilização, a reciclagem e a disposição final.	3.2.1 Redução de Resíduos por meio de Padrões de Consumo Sustentável	Pesquisa bibliográfica por meio de teses, dissertações, artigos, livros, pesquisa documental e Internet.	Realizamos a troca de computadores quando surgem novas tecnologias; Realizamos upgrade e continuamos utilizando o equipamento; Utilizamos tecnologias de virtualização que permitem reduzir a quantidade de microcomputadores e servidores;
	3.2.2 Reutilização de Microcomputadores	Pesquisa bibliográfica por meio de teses, dissertações, artigos, livros, pesquisa documental e Internet.	Reutilização interna Ao final da vida útil dos microcomputadores da empresa reutilizamos placas e componentes eletrônicos para utilizar em outros equipamentos; Os microcomputadores ao final da vida útil são estocados para utilização futura. Reutilização externa Os microcomputadores são doados para os funcionários no final da vida útil. Os microcomputadores são doados a instituições beneficentes no final da vida útil;
	3.2.3 Reciclagem de Resíduos Provenientes de Microcomputadores pós-consumo.	Pesquisa bibliográfica por meio de teses, dissertações, artigos, livros, pesquisa documental e Internet.	Encaminhamos os microcomputadores para reciclagem; Os computadores no final da vida útil são vendidos para empresas de reciclagem; Os computadores no final da vida útil são doados para cooperativas de reciclagem;
	3.2.4 Incineração de Resíduos	Pesquisa bibliográfica por meio	Os resíduos sólidos provenientes de

	com Aproveitamento de Energia	de teses, dissertações, artigos, livros, pesquisa documental e Internet.	microcomputadores são encaminhados para incineração com outros resíduos da empresa; A incineração de computadores com recuperação de energia é um alternativa viável para mitigar impactos ao meio ambiente.
	3.2.5 Disposição em Aterros.	Pesquisa bibliográfica por meio de teses, dissertações, artigos, livros, pesquisa documental e Internet.	Os computadores são recolhidos por terceiros e a empresa desconhece o destino; Os computadores e componente são descartados à medida que chegam ao final da vida útil no lixo convencional. Os computadores são depositados em local indicado pelo administrador predial que cuida se responsabiliza pelo destino final desses equipamentos.
3. Verificar a adequação das empresas usuárias de microcomputadores às leis que tratam de disposição de resíduos sólidos de eletroeletrônicos	2.2.3 Legislação	Pesquisa bibliográfica por meio de artigos, livros, pesquisa documental e Internet.	<p>Entendimento Temos conhecimento de todas as leis municipais, estaduais e federais sobre a gestão de resíduos sólidos; Conhecemos as ações governamentais de coleta seletivas e incentivos para logística reversa; Conhecemos a legislação quanto à disposição em corpos hídricos e solo bem com sobre a incineração de computadores pós-consumo; Conhecemos as leis a respeito da incineração de computadores; Conhecemos a legislação sobre importação ou exportação de resíduos sólidos pós-consumo.</p> <p>Aplicação Para atendermos as normas e regulamentos sobre a disposição de resíduos sólidos participamos em programas de logística reversa; Separamos e acondicionamos segundo a legislação local os equipamentos destinados à disposição final; Acompanhamos sistematicamente os resíduos provenientes de nossos computadores pós-consumo até sua disposição final adequada;</p>

			<p>Freqüentemente somos contatados por fabricantes, distribuidores e revendedores para participar de programas de logística reversa;</p>
	<p>2.2.1 Apresentação Setorial da Reciclagem de Microcomputadores no Brasil</p>	<p>Pesquisa bibliográfica por meio de artigos, livros, pesquisa documental e Internet.</p>	<p>Infra-estrutura Reservamos recursos necessários para a participação em programas de logística reversa; Possuímos uma estrutura interna para captar, separar e acondicionar os componentes que serão encaminhados para programas de logística reversa;</p> <p>Envolvimento Não há envolvimento de todos os gerentes e colaboradores da organização nos programas de logística reversa Geralmente estabelecemos em nossos projetos metas para participação em programas de logística reversa onde estão incluídos nossos computadores; Existe uma pessoa responsável pelo processo de logística reversa na empresa; As pessoas que participam de programas de logística reversa são treinadas para atuarem na área;</p> <p>Processo Freqüentemente revisamos nossos procedimentos operacionais para adequar a participação em programas de logística reversa; O acompanhamento do processo de logística reversa é sistematizado; Encaminhamos para programas de logística reversa computadores intactos.</p> <p>Transporte O transporte de computadores e componentes é planejado conjuntamente com as partes interessadas envolvidas no processo; As empresas interessadas nos computadores ou componentes são responsáveis pelo transporte; Conhecemos a Convenção da Basileia sobre o transporte de resíduos sólidos entre países</p>

<p>4. Identificar os fatores motivadores da implementação de programas de logística reversa em empresas usuárias de microcomputadores</p>	<p>3.1.1 Motivos para a Adoção da Logística Reversa.</p>	<p>Pesquisa bibliográfica por meio de artigos, livros, pesquisa documental e Internet.</p>	<p>Nível de Participação Ao adquirirmos computadores levamos em consideração se os fabricantes ou fornecedores possuem programas de logística reversa; Apenas uma parte e de forma irregular encaminhamos equipamentos para programas de logística reversa; No fim da vida útil de nossos computadores procuramos identificar a existência de programas de logística reversa e participamos destes programas.</p> <p>Motivação Participamos de programas de logística reversa em virtude da pressão das leis; A participação em programas de logística reversa ocorre em decorrência do interesse da direção da empresa; Participamos em programa de logística reversa como um fator de melhoria para a gestão de resíduos sólidos.</p> <p>Resultados Possuímos indicadores para acompanhar os resultados da participação na logística reversa Os resultados financeiros da participação de programas de logística reversa são favoráveis e incentivam a continuidade; Os custos de manutenção de computadores foram reduzidos com a participação em programas de logística reversa; A vida útil dos computadores foi estendida com a participação em programas de logística reversa.</p>
---	--	--	---

**CONVENÇÃO DA BASILÉIA
CONVENÇÃO SOBRE O CONTROLE DE MOVIMENTOS TRANSFRONTEIRIÇOS
DE RESÍDUOS PERIGOSOS E SEU DEPÓSITO**

ANEXO A

DECRETO Nº 875, DE 19 DE JULHO DE 1993

Promulga o texto da Convenção sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito, em Basiléia em 22 de março de 1989.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA, no uso da atribuição que lhe confere o art. 84, inciso VIII, da Constituição, e

Considerando que a Convenção de Basiléia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito foi adotada sob a égide da Organização das Nações Unidas, em Basiléia, em 22 de março de 1989;

Considerando que a Convenção ora promulgada foi oportunamente submetida a apreciação do Congresso Nacional, que a aprovou por meio do Decreto Legislativo Nº 34, de 16 de junho de 1992; considerando que o Governo brasileiro depositou a Carta de Adesão ao instrumento multilateral em epígrafe em 15 de outubro de 1992, passando o mesmo a vigorar, para o Brasil, em 30 de dezembro de 1992, na forma do seu artigo 25, parágrafo 2º, DECRETA:

Art. 1º - A Convenção de Basiléia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito, concluída em Basiléia, em 2 de março de 1989, apensa por cópia a este Decreto, deverá ser comprida tão inteiramente como nela se contém ressalvada a declaração de reservas apresentada por ocasião pelo depósito do instrumento de adesão junto ao Secretariado-Geral das Nações Unidas e adiante transcritas in verbis:

1. Ao aderir à Convenção de Basiléia sobre o Controle de Movimento Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito, o Governo brasileiro se associa a instrumentos que considera positivo, uma vez que estabelece mecanismos internacionais de controle desses movimentos - baseado no princípio do consentimento prévio e explícita para importação e trânsito de resíduos perigosos - procura coibir o tráfico ilícito e prevê a intensificação da cooperação internacional para a gestão adequada desses resíduos.

2. O Brasil manifesta, contudo, preocupação ante as deficiências da Convenção. Observa, assim, que seu articulado corresponderia melhor aos propósitos anunciados no preâmbulo caso apontasse para a solução do problema da crescente geração e resíduos perigosos e estabelecesse um controle mais rigoroso dos movimentos de tais resíduos. O artigo 4º, parágrafo 8º, e o artigo 11, em particular, contém dispositivos excessivamente flexíveis, deixando de configurar um compromisso claro dos Estados envolvidos na exportação de resíduos perigosos com a gestão ambientalmente saudável desses resíduos.

3. O Brasil considera, portanto, que a convenção de Basiléia constitui apenas um primeiro passo no sentido de se alcançarem os objetivos propostos ao iniciar-se o processo negociador, a saber:

a) reduzir os movimentos transfronteiriços de resíduos ao mínimo consistente com a gestão eficaz e ambientalmente saudável de tais resíduos;

b) minimizar a quantidade e o conteúdo tóxico dos resíduos perigosos gerados e assegurar uma disposição ambientalmente saudável tão próximo quanto possível do local de produção; e

c) assistir os países em desenvolvimento na gestão ambientalmente saudável dos resíduos perigosos que produzirem.

4. Quando a questão da abrangência da Convenção, o Brasil reitera seus direitos e responsabilidades em todas as áreas sujeitas a sua jurisdição, inclusive no que se refere à proteção e à preservação do meio ambiente em seu mar territorial, zona econômica exclusiva e plataforma continental."

Art. 2º - O presente Decreto entra em vigor na data de sua publicação.

Brasília, 19 de julho de 1993; 172º da Independência e 105º da República.

ITAMAR FRANCO

Luiz Felipe Palmeira Lampreia

**ANEXO AO DECRETO QUE PROMULGA A CONVENÇÃO DE BASILÉIA SOBRE
O CONTROLE DE MOVIMENTOS TRANSFRONTEIRIÇOS DE RESÍDUOS
PERIGOSOS E SEU DEPÓSITO, DE 22/03/1989/MRE.**

**CONVENÇÃO DE BASILÉIA SOBRE O CONTROLE DE MOVIMENTOS
TRANSFRONTEIRIÇOS DE RESÍDUOS PERIGOSOS E SEU DEPÓSITO
(ADOTADA em 22 de março de 1989)**

P R E Â M B U L O

As partes da presente Convenção,

Consciente do risco que os resíduos perigosos e outros resíduos e seus movimentos transfronteiriços representam para a saúde humana e o meio ambiente,

Atentas à crescente ameaça à saúde humana e no meio ambiente que a maior geração, complexidade e movimento transfronteiriço de resíduos perigosos e outros resíduos representam,

Atentas também ao fato de que a maneira mais eficaz de proteger a saúde humana e o meio ambiente dos perigos que esses resíduos representam e a redução no mínimo de sua geração em termos de quantidade e/ou potencial de seus físicos,

Convencidas de que os Estados devem tomar medidas necessárias para garantir que a administração de resíduos perigosos e outros resíduos, inclusive seu movimento transfronteiriço e depósito, seja coerente com a proteção da saúde humana e do meio ambiente, independentemente do local de seu depósito,

Observado que os Estados devem assegurar que o gerador cumpra suas tarefas no que se refere ao transporte e depósito de resíduos perigosos e outros resíduos numa maneira coerente com a proteção do meio ambiente, independentemente do local de depósito,

Reconhecendo plenamente que qualquer Estado tem o direito soberano de proibir a entrada ou depósito de resíduos perigosos e outros resíduos estrangeiros em seu território,

Reconhecendo também o desejo crescente de proibir movimentos transfronteiriços de resíduos perigosos e seu depósito em outros Estados, especialmente nos países em desenvolvimento,

Convencidas de que os resíduos perigosos e outros resíduos devem, na medida em que seja compatível com uma administração ambientalmente saudável e eficiente, ser depositados no Estado no qual foram gerados,

Consciente também de que os movimentos transfronteiriços desses resíduos do Estado gerador para qualquer outro Estado devem ser permitidos apenas quando realizados em

condições que não ameacem a saúde humana e o meio ambiente, nas condições previstas na presente Convenção,

Considerando que um maior controle do movimento transfronteiriço de resíduos perigosos e outros resíduos agirá como um estímulo para a administração ambientalmente saudável para os mesmos e para a redução do volume deste movimento transfronteiriço,

Convencidas de que os Estados devem tomar medidas para estabelecer um intercâmbio adequado de informações sobre o movimento transfronteiriço de resíduos perigosos e outros resíduos que saem desses Estados ou neles entram e para o controle de tais movimentos,

Observando que diversos acordos internacionais e regionais abordaram a questão da proteção e preservação do meio ambiente em relação ao trânsito de bens perigosos,

Levando em consideração a Declaração da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano (Estocolmo, 1972), as Diretrizes e Princípios do Cairo para a administração ambientalmente saudável de resíduos perigosos adotados pelo Conselho de Administração do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) por meio da decisão 14/30 de 17 de junho de 1987, as Recomendações do Comitê de Peritos das Nações Unidas para o Transporte de Bens Perigosos formulados em 1957 e atualizados bianualmente), recomendações, declarações, instrumentos e regulamentos pertinentes adotados dentro do sistema das Nações Unidas e o trabalho e os estudos desenvolvidos dentro de outras organizações internacionais e regionais,

Atentas ao espírito, princípios, objetivos e funções da Carta Mundial da Natureza adotada pela Assembléia Geral das Nações Unidas na sua trigésima sétima sessão (1982) como a regra de ética para a proteção do meio ambiente humano e a preservação dos recursos naturais,

Afirmando que os Estados devem cumprir suas obrigações internacionais no que se refere à proteção da saúde humana e proteção e à preservação do meio ambiente e que são responsáveis por danos em conformidade com o direito internacional,

Reconhecendo que, no caso de uma violação grave dos dispositivos da presente Convenção ou de qualquer protocolo da mesma, aplicar-se-ão as normas pertinentes do direito internacional dos tratados,

Conscientes da necessidade de continuar o desenvolvimento e a implementação de tecnologias ambientalmente racionais, que gerem escassos resíduos, medidas de reciclagem e bons sistemas de administração e de manejo, permitam reduzir ao mínimo a geração de resíduos perigosos e outros resíduos,

Consciente também da crescente preocupação internacional com a necessidade de um controle rigoroso do movimento transfronteiriço de resíduos perigosos e outros resíduos, bem como com a necessidade de, tanto quanto possível, reduzir este movimento a um mínimo,

Preocupadas com o problema no tráfico transfronteiriço ilegal de resíduos perigosos e de outros resíduos,

Levando também em consideração que países em desenvolvimento tem uma capacidade limitada para administrar resíduos perigosos e outros resíduos,

Reconhecendo que é preciso promover a transferência de tecnologia para a administração saudável dos resíduos perigosos e outros resíduos produzidos localmente, particularmente para os países em desenvolvimento, de acordo com o espírito das Diretrizes do Cairo e da decisão 14/16 do Conselho de Administração do PNUMA sobre a promoção da transferência de tecnologia da proteção ambiental,

Reconhecendo também que os resíduos perigosos e outros resíduos devem ser transportados de acordo com as convenções e recomendações internacionais pertinentes,

Convencidas também de que o movimento transfronteiriço de resíduos perigosos e outros resíduos só deve ser permitido quando o transporte e o depósito final desses resíduos forem ambientalmente racionais, e

Determinadas a proteger, por meio de um controle rigoroso, a saúde humana e o meio ambiente contra os efeitos adversos que podem resultar da geração e administração de resíduos perigosos e outros resíduos,
Acordaram o seguinte

ARTIGO 1

ALCANCE DA CONVENÇÃO

1. Serão "resíduos perigosos" para os fins da presente Convenção, os seguintes resíduos que sejam objeto de movimentos transfronteiriços:
 - a) Resíduos que se enquadrem em qualquer categoria no Anexo I, a menos que não possuam quaisquer das características descritas no Anexo III; e
 - b) Resíduos não cobertos pelo parágrafo (a) mas definidos, ou considerados, resíduos perigosos pela legislação interna da parte que seja Estado de exportação, de importação ou de trânsito.
2. Os resíduos que se enquadram em qualquer categoria contida no Anexo II e que sejam objetos de movimentos transfronteiriços serão considerados "outros resíduos" para os fins da presente Convenção.
3. Os resíduos que, por serem radioativos, estiverem sujeitos a outros sistemas internacionais de controle, inclusive instrumentos internacionais que se apliquem especificamente a materiais radioativos, ficam excluídos no âmbito da presente Convenção.
4. Os resíduos derivados de operações normais de um navio, cuja descarga esteja coberta por um outro instrumento internacional, ficam excluídos no âmbito da presente Convenção.

ARTIGO 2

PARA OS FINS DA PRESENTE CONVENÇÃO:

1. Por "Resíduos" se entendem as substâncias ou objetos, cujo depósito se procede, se propõe proceder-se, ou se está obrigado a proceder-se em virtude do disposto na legislação nacional;
2. Por "Administração" se entende a coleta, transporte e depósito de resíduos perigosos e outros resíduos, incluindo a vigilância nos locais de depósitos;
3. Por "Movimento Transfronteiriço" se entende todo movimento de resíduos perigosos ou outros resíduos procedentes de uma área sob jurisdição nacional de um Estado para ou através de uma área sob jurisdição nacional de outro Estado ou para ou através de uma área não incluída na jurisdição nacional de qualquer Estado, desde que o movimento afete a pelo menos dois Estados;
4. Por "Depósito" se entende qualquer das operações especificadas no Anexo IV da presente Convenção;
5. Por "Local ou Instalação" aprovada se entende um local ou uma instalação para o depósito de resíduos perigosos e outros resíduos autorizada ou liberada para operar com esta finalidade por uma autoridade competente do Estado no qual o local ou a instalação esteja localizada;
6. Por "Autoridade competente" se entende uma autoridade governamental designada por uma Parte para ser responsável, dentro das áreas geográficas consideradas adequadas pela Parte, para receber qualquer notificação de um movimento transfronteiriço de resíduos perigosos ou outros resíduos, bem como qualquer informação relativa ao mesmo, e para dar resposta a tal notificação, como prevê o artigo 6º;
7. Por "Ponto focal" se entende a entidade de uma Parte mencionada no artigo 5º, responsável por receber e fornecer informações na forma prevista nos artigos 13 a 16;
8. Por "Administração ambientalmente saudável de resíduos perigosos ou outros resíduos" se entende a tomada de todas as medidas práticas para garantir que os resíduos perigosos e outros resíduos sejam administrados de maneira a proteger a saúde humana e o meio ambiente de efeitos nocivos que possam ser provocadas por estes resíduos;

9. Por "Área sob jurisdição nacional de um Estado" se entende qualquer área terrestre, marítima ou aérea dentro da qual um Estado exerça responsabilidade administrativa e regulamentadora de acordo com o direito internacional em relação à proteção da saúde humana ou do meio ambiente;
10. Por "Estado de exportação" se entende uma Parte a partir da qual se planeja iniciar ou se inicia um movimento transfronteiriço de resíduos perigosos ou outros resíduos;
11. Por "Estado de importação" se entende uma Parte para qual se planeja fazer ou se faz efetivamente um movimento transfronteiriço de resíduos perigosos ou outros resíduos com a finalidade de ao depositá-los ou de carregá-los antes de depositá-los numa área não incluída na jurisdição nacional de qualquer Estado;
12. Por "Estado de trânsito" se entende qualquer Estado, que não seja o Estado de exportação e importação, através do qual se planeja fazer ou se faz um movimento transfronteiriço de resíduos perigosos ou outros resíduos;
13. Por "Estados interessados" se entende as Partes que são Estados de exportação ou importação, ou Estados de trânsito, quer sejam Partes ou não;
14. Por "Pessoa" se entende qualquer pessoa física ou jurídica;
15. Por "Exportador" se entende qualquer pessoa sob a jurisdição do Estado de exportação que providencia a exportação de resíduos perigosos ou outros resíduos;
16. Por "Importador" se entende qualquer pessoa sob a jurisdição do Estado de importação que providencia a importação de resíduos perigosos ou outros resíduos;
17. Por "Transportador" se entende qualquer pessoa que realiza o transporte de resíduos perigosos ou outros resíduos;
18. Por "Gerador" se entende qualquer pessoa cuja atividade produza resíduos perigosos ou outros resíduos que sejam objeto de um movimento transfronteiriço ou, caso essa pessoa não seja conhecida, a pessoa que possui e/ou controla esses resíduos;
19. Por "Encarregado do depósito" se entende qualquer pessoa para a qual resíduos perigosos ou outros resíduos são enviados ou que efetua o depósito desses resíduos;
20. Por "Organização da integração política e/ou econômica" se entende uma organização constituída por Estados soberanos para a qual seus Estados-membros tenham transferido a competência regida pela presente Convenção e que tenha sido devidamente autorizada, de acordo com seus procedimentos internos, a assiná-la, ratificá-la, aceitá-la, aprová-la, confirmá-la formalmente ou aderir à mesma;
21. Por "Tráfico ilegal" se entende qualquer movimento transfronteiriço de resíduos perigosos ou outros resíduos na forma especificada no artigo 9º.

ARTIGO 3

DEFINIÇÕES NACIONAIS DE RESÍDUOS PERIGOSOS

1. Cada Parte deverá, dentro de um prazo de seis meses a contar da data em que se tornar uma Parte da presente Convenção, informar a Secretaria da Convenção a respeito dos resíduos, excluídos aqueles relacionados nos Anexos I e II, considerados ou definidos como perigosos em sua legislação nacional e a respeito de quaisquer requisitos relacionados com os procedimentos adotados para o movimento transfronteiriço desses resíduos.
2. Cada Parte deverá subseqüentemente informar à Secretaria a respeito de quaisquer mudanças significativas ocorridas na informação prestada em conformidade com o parágrafo 1.
3. A Secretaria deverá prontamente levar ao conhecimento de todas as Partes as informações recebidas de acordo com os parágrafos 1 e 2.
4. As Partes estarão obrigadas a colocar à disposição de seus exportadores a informação que lhes seja transmitida pela Secretaria em cumprimento do parágrafo 3.

ARTIGO 4 OBRIGAÇÕES GERAIS

1. As Partes:

- a) As Partes que estiverem exercendo o seu direito de proibir a importação de resíduos perigosos e outros resíduos para depósito deverão informar às outras Partes de sua decisão em conformidade com o que prevê o artigo 13;
- b) As Partes deverão proibir ou não permitir a exportação de resíduos perigosos e outros resíduos para as Partes que proibirem a importação desses resíduos, quando notificadas como prevê o subparágrafo (a) acima;
- c) As Partes deverão proibir ou não permitir a exportação de resíduos perigosos e outros resíduos se o Estado de importação não der consentimento por escrito para a importação específica, no caso de o Estado de importação não ter proibido a importação desses resíduos.

2. Cada Parte deverá tomar medidas adequadas para:

- a) Assegurar que a geração de resíduos perigosos e outros resíduos em seu território seja reduzida a um mínimo, levando em consideração aspectos sociais, tecnológicos e econômicos;
 - b) Assegurar a disponibilidade de instalações adequadas para o depósito, visando a uma administração ambientalmente saudável de resíduos perigosos e outros resíduos, as quais deverão se localizar, na medida do possível, dentro de seu território, seja qual for o local de depósito;
 - c) Assegurar que as pessoas envolvidas na administração de resíduos perigosos e outros resíduos dentro de seu território tomem as medidas necessárias para evitar a poluição por resíduos perigosos e outros resíduos provocada por essa administração e, se tal poluição ocorrer, para minimizar suas conseqüências em relação à saúde humana e do meio ambiente;
 - d) Assegurar que o movimento transfronteiriço de resíduos perigosos e outros resíduos seja reduzido no mínimo compatível com a administração ambientalmente saudável e eficiente desses resíduos e que seja efetuado de maneira a proteger a saúde humana e o meio ambiente dos efeitos adversos que possam resultar desse movimento;
 - e) Não permitir a exportação de resíduos perigosos e outros resíduos para um Estado ou grupo de Estados que pertençam a uma organização de integração econômica e/ou política de que sejam Partes países, particularmente países em desenvolvimento, cuja legislação tenha proibido todas as importações, ou se tiver razões para crer que os resíduos em questão não serão administrados de forma ambientalmente saudável, de acordo com critérios a serem decididos pelas partes em sua primeira reunião;
 - f) Exigir que informações sobre qualquer movimento transfronteiriço de resíduos perigosos e outros resíduos proposto sejam fornecidas aos Estados interessados, de acordo com o Anexo V-A, no sentido de definir claramente os efeitos desse movimento sobre a saúde humana e o meio ambiente;
 - g) Impedir a importação de resíduos perigosos e outros resíduos se tiver razões para crer que os resíduos em questão não serão administrados de forma ambientalmente saudável;
 - h) Cooperar com outras Partes e organizações interessadas em atividades, diretamente e através do Secretariado, inclusive divulgando informações sobre o movimento transfronteiriço de resíduos perigosos e outros resíduos, com o objetivo de aprimorar a administração ambientalmente saudável desses resíduos e impedir o tráfico ilegal;
3. As Partes consideram que o tráfico ilegal de resíduos perigosos e outros resíduos é uma atividade criminosa.
4. Cada parte deverá tomar medidas legais, administrativas ou de outra natureza para implementar e fazer vigorar os dispositivos da presente Convenção, inclusive medidas para impedir e punir condutas que representem violação da presente Convenção.
5. Nenhuma Parte permitirá que resíduos perigosos ou outros resíduos sejam exportados para um Estado que não seja Parte, ou importados de um Estado que não seja Parte.

6. As Partes acordam que não permitirão a exportação de resíduos perigosos e outros resíduos dentro da área ao sul dos 60 graus de latitude sul, estejam ou não esses resíduos sujeitos no movimento transfronteiriço.

7. Além disso cada Parte deverá:

a) Proibir todas as pessoas sob sua jurisdição nacional de transportarem ou depositarem resíduos perigosos e outros resíduos, a não ser que essas pessoas estejam autorizadas ou tenham permissão de realizar esse tipo de operações;

b) Exigir que os resíduos perigosos e outros resíduos a serem objeto de um movimento transfronteiriço sejam embalados, etiquetados e transportados em conformidade com normas e padrões internacionais aceitos e reconhecidos de forma geral no campo da embalagem, etiquetagem e transporte, e que sejam levadas em consideração práticas pertinentes internacionalmente reconhecidas;

c) Exigir que os resíduos perigosos e outros resíduos se façam acompanhar de um documento de movimento desde o ponto no qual tenha início um movimento transfronteiriço até o ponto de depósito.

8. Cada Parte deverá exigir que os resíduos perigosos e outros resíduos a serem exportados sejam administrados de forma ambientalmente saudável no Estado de importação ou em qualquer outro lugar. Diretrizes técnicas a serem adotadas para administração ambientalmente saudável dos resíduos cobertos pela presente Convenção serão acordadas pelas Partes em sua primeira reunião.

9. As Partes deverão tomar medidas adequadas no sentido de garantir que o movimento transfronteiriço de resíduos perigosos e outros resíduos só seja permitido se:

a) O Estado de exportação não tiver capacidade técnica e as instalações necessárias, capacidade ou locais de depósito adequados para depositar os resíduos em questão de forma ambientalmente saudável e eficiente; ou

b) Os resíduos em questão forem necessários como matéria-prima para as indústrias de reciclagem ou recuperação no Estado de importação; ou

c) O movimento transfronteiriço em questão estiver de acordo com outros critérios a serem acordados pelas Partes, desde que esses critérios não divirjam dos objetivos da presente Convenção.

10. A obrigação estipulada pela presente Convenção em relação aos Estados no quais são gerados resíduos perigosos e outros resíduos, de exigir que esses resíduos sejam administrados de forma ambientalmente saudável não poderá, em nenhuma circunstância, ser transferida para os Estados de importação ou trânsito.

11. Nada na presente Convenção deve impedir uma Parte de impor exigências adicionais que sejam compatíveis com os dispositivos da presente Convenção e que estejam em concordância com as normas de direito internacional, a fim de melhor proteger a saúde humana e o meio ambiente.

12. Nada na presente Convenção deve afetar em nenhum aspecto sobre a soberania dos Estados sobre seu mar territorial, estabelecida de acordo com o direito internacional a os direitos soberanos e a jurisdição que os Estados exercem sobre suas zonas econômicas exclusivas e plataformas continentais de acordo com o direito internacional, bem como o exercício dos direitos e liberdades de navegação por parte dos navios e aviões de todos os Estados, conforme prevê o direito internacional e como estabelecidos em instrumentos internacionais pertinentes.

13. As Partes deverão rever periodicamente as possibilidades de reduzir a quantidade e/ou o potencial de poluição dos resíduos perigosos e outros resíduos que são exportados para outros Estados, particularmente para os países em desenvolvimento.

ARTIGO 5

DESIGNAÇÃO DE AUTORIDADES COMPETENTES E DO PONTO FOCAL

Para facilitar a implementação da presente Convenção, as Partes deverão:

1. Designar ou estabelecer uma ou mais autoridades competentes e um ponto focal. Uma autoridade competente deverá ser designada para receber a notificação no caso de um Estado de trânsito.
2. Informar o Secretariado, em um período de três meses a partir da entrada em vigor da presente Convenção para elas, a respeito das repartições designadas por elas como seu ponto focal e suas autoridades competentes.
3. Informar o Secretariado, em um período de um mês a contar da data da decisão, a respeito de quaisquer mudanças com a designação feita em conformidade com o parágrafo 2 acima.

ARTIGO 6

MOVIMENTO TRANSFRONTEIRIÇO ENTRE PARTES

1. O Estado de exportação deverá notificar, ou exigir que o gerador ou exportador notifiquem, por escrito, por meio da autoridade competente do Estado de exportação, a autoridade competente dos Estados interessados, a respeito de qualquer movimento transfronteiriço de resíduos perigosos ou outros resíduos propostos. Essa notificação deverá conter as declarações e informações específicas no Anexo V-A, escritas numa língua aceitável para o Estado de importação. Apenas uma notificação precisará ser enviada para cada um dos Estados interessados
2. O Estado de importação deverá responder por escrito ao notificador, permitindo o movimento com ou sem condições, negando permissão para o movimento ou solicitando informações adicionais. Uma cópia da resposta final do Estado de importação deverá ser enviada às autoridades competentes dos Estados interessados que sejam Partes.
3. O Estado de exportação não deverá permitir que o gerador ou exportador dê início ao movimento transfronteiriço até que tenha recebido confirmação por escrito de que:
 - a) O notificador recebeu o consentimento por escrito do Estado de importação; e
 - b) O notificador recebeu da parte do Estado de importação confirmação quanto à existência de um contrato entre o exportador e o encarregado do depósito especificando a administração ambientalmente saudável dos resíduos em questão.
4. Cada Estado de trânsito que seja Parte deverá acusar prontamente ao notificador o recebimento da notificação subseqüentemente, poderá dar uma resposta por escrito ao notificador, em um prazo de 60 dias, permitindo o movimento com ou sem condições, negando permissão para o movimento ou solicitando informações adicionais. O Estado de exportação não deverá permitir que o movimento transfronteiriço tenha início antes de haver recebido a permissão por escrito do Estado de trânsito. Não obstante, caso em qualquer momento uma Parte decida não exigir consentimento prévio, de forma geral ou sob condições específicas, para movimentos transfronteiriços de trânsito de resíduos perigosos e outros resíduos, ou caso modifique seus requisitos neste particular, deverá informar prontamente as outras Partes de sua decisão, como prevê o artigo 13. Neste último caso, se o Estado de importação não receber qualquer resposta em um prazo de 60 dias a partir do recebimento de uma determinada notificação pelo Estado de trânsito, o Estado de exportação poderá permitir que a exportação se faça através do Estado de trânsito.
5. No caso de um movimento transfronteiriço em que os resíduos sejam legalmente definidos ou considerados como resíduos perigosos apenas:
 - a) Pelo Estado de exportação, os requisitos do parágrafo 9 do presente artigo que se aplicam ao importador e encarregado do depósito e ao Estado de importação aplicar-se-ão, *mutatis mutandis*, ao exportador e ao Estado de exportação, respectivamente;
 - b) Pelo estado de importação, ou pelos Estados de importação e de trânsito que sejam Partes, os requisitos dos parágrafos 1, 3, 4 e 6 do presente artigo que se aplicam ao exportador e ao

estado de exportação aplicar-se-ão, *mutatis mutandis*, ao importador ou encarregado do depósito e ao Estado de importação, respectivamente; ou

c) Por qualquer Estado de trânsito que seja uma Parte, os dispositivos do parágrafo 4 aplicar-se-ão a tal Estado.

6. O Estado de exportação poderá, mediante consentimento por escrito dos Estados interessados, permitir que o gerador ou o exportador usem uma notificação geral pela qual os resíduos perigosos ou outros resíduos com as mesmas características físicas e químicas sejam expedidos regularmente para o mesmo encarregado do depósito via a mesma aduana de saída do Estado de exportação, via a mesma aduana da entrada do Estado de importação e, no caso de trânsito, via a mesma aduana de entrada e saída do Estado ou Estados de trânsito.

7. Os Estados interessados poderão apresentar sua permissão por escrito para a utilização da notificação geral mencionada no parágrafo 6 mediante o fornecimento de determinadas informações, como as quantidades exatas ou relações periódicas de resíduos perigosos ou outros resíduos a serem expedidos.

8. A notificação geral e o consentimento por escrito mencionados nos parágrafos 6 e 7 poderão abranger múltiplas expedições de resíduos perigosos e outros resíduos durante um período máximo de 12 meses.

9. As Partes deverão exigir que todas as pessoas encarregadas de um movimento transfronteiriço de resíduos perigosos ou outros resíduos assinem o documento do movimento na entrega ou no recebimento dos resíduos em questão. Também deverão exigir que o encarregado do depósito informe tanto o exportador quanto a autoridade competente do Estado de exportação do recebimento, pelo encarregado do depósito, dos resíduos em questão e, no devido tempo, da conclusão do depósito de acordo com as especificações da notificação. Caso essas informações não sejam recebidas no Estado de exportação, a autoridade competente do Estado de exportação ou o exportador deverão notificar o Estado de importação.

10. A notificação e resposta exigidas pelo presente artigo deverão ser transmitidas à autoridades competentes das Partes interessadas ou às autoridades governamentais responsáveis no caso de Estados que não sejam Partes.

11. Qualquer movimento transfronteiriço de resíduos perigosos ou outros resíduos deverá ser coberto por seguro, caução ou outra garantia exigida pelo Estado de importação ou qualquer Estado de trânsito que seja uma Parte.

ARTIGO 7

MOVIMENTO TRANSFRONTEIRIÇO A PARTIR DE UMA PARTE ATRAVÉS DE ESTADO QUE NÃO SEJAM PARTES.

O parágrafo 2 do artigo 6 da Convenção aplicar-se-á, *mutatis mutandis*, ao movimento transfronteiriço de resíduos perigosos ou outros resíduos a partir de uma Parte através de um Estado ou Estados que não sejam Partes.

ARTIGO 8

O DEVER DE REIMPORTAR

Quando um movimento transfronteiriço de resíduos perigosos e outros resíduos para qual foi dado o consentimento dos Estados interessados, com base nos dispositivos da presente convenção não puder ser concluído e acordo com os termos do contrato, o Estado de exportação deverá garantir que os resíduos em questão serão levados de volta para o seu território pelo exportador, caso não possam ser estabelecidos esquemas alternativos para o depósito dos mesmos, de uma forma ambientalmente saudável, num prazo de 90 dias a partir

da data em que o Estado importador informou o Estado de exportação e o Secretariado a esse respeito, ou em qualquer outro prazo acordado entre os Estados interessados. Para esse fim, o Estado de exportação e qualquer Parte de trânsito não deverá se opor, dificultar ou impedir o retorno desses resíduos para o Estado de exportação.

ARTIGO 9

TRÁFICO ILEGAL

1. Para os fins da presente Convenção, qualquer movimento transfronteiriço de resíduos perigosos ou outros rejeitos:

a) sem notificação, segundo os dispositivos da presente Convenção, para todos os Estados interessados; ou

b) sem o consentimento, segundo os dispositivos da presente Convenção, de um Estado interessado; ou

c) com o consentimento de Estados obtido por meio de falsificação, descrição enganosa ou fraude; ou

d) que não esteja materialmente em conformidade com os documentos; ou

e) que resulte num depósito deliberado (por exemplo, dumping) de resíduos perigosos ou outros resíduos caracterizando violação da presente Convenção e de princípios gerais do direito internacional, será considerado tráfico ilegal.

2. No caso de movimento transfronteiriço de resíduos perigosos e outros resíduos considerado tráfico ilegal em função da conduta do exportador ou gerador, o Estado de exportação deverá assegurar que os resíduos em questão sejam:

a) levados de volta pelo exportador ou pelo gerador ou, se necessário, pelo próprio Estado para dentro de seu território ou, se isto for impraticável;

b) depositados de alguma outra forma de acordo com os dispositivos da presente Convenção, em um prazo de 30 dias a contar da data em que o Estado foi informado do tráfico ilegal ou em qualquer outro prazo acordado entre os Estados interessados. Para esse fim, as Partes interessadas não deverão se opor, dificultar ou impedir o retorno desses resíduos para o Estado de exportação.

3. No caso de um movimento transfronteiriço de resíduos perigosos e outros resíduos considerado tráfico ilegal em função da conduta do importador ou do encarregado do depósito, o Estado de importação deverá assegurar que os resíduos em questão sejam depositados de forma ambientalmente saudável pelo importador ou encarregado do depósito ou, se necessário, pelo próprio Estado de importação em prazo de 30 dias a partir da data em que o tráfico ilegal tenha chegado ao conhecimento do Estado de importação ou qualquer outro prazo acordado entre os Estados interessados. Para esse fim, as Partes interessadas deverão cooperar umas com as outras, conforme necessário, no depósito dos resíduos de forma ambientalmente saudável.

4. Nos casos em que a responsabilidade pelo tráfico ilegal não possa ser atribuída ao exportador ou gerador nem ao importador ou encarregado do depósito, as Partes interessadas ou outras Partes, de acordo com a situação, deverão assegurar, por meio de cooperação, que os resíduos em questão sejam depositados o mais rapidamente possível, de forma ambientalmente saudável no Estado de exportação, no Estado de importação ou em algum outro lugar considerado adequado.

5. Cada Parte deverá implementar uma legislação nacional/interna adequada para impedir e punir o tráfico ilegal. As Partes deverão cooperar umas com as outras para atingir os objetivos deste artigo.

ARTIGO 10

COOPERAÇÃO INTERNACIONAL

1. As partes deverão cooperar uma com as outras com o objetivo de aprimorar e alcançar um manejo ambientalmente saudável de resíduos perigosos e outros resíduos.

2. Para esses fins, as Partes deverão:

a) Mediante solicitação, fornecer informações, seja numa base bilateral ou multilateral, com vistas a promover o manejo ambientalmente saudável de resíduos perigosos e outros resíduos, incluindo a harmonização de padrões técnicos e práticas para um manejo adequado de resíduos perigosos e outros resíduos;

b) Cooperar na vigilância dos efeitos do manejo de resíduos perigosos sobre a saúde humana e o meio ambiente;

c) Cooperar, em sintonia com suas leis, regulamentos e políticas nacionais, no desenvolvimento e na implementação de novas tecnologias ambientalmente racionais com baixo índice de resíduos e no aperfeiçoamento das tecnologias existentes com vistas a eliminar, na medida do possível, a geração de resíduos perigosos e outros resíduos e estabelecer métodos mais efetivos e eficientes de assegurar um manejo ambientalmente saudável para os mesmos, incluindo o estudo dos efeitos econômicos, sociais e ambientais da adoção de tais tecnologias novas ou aperfeiçoadas;

d) Cooperar ativamente, em sintonia com suas leis, regulamentos e políticas nacionais, na transferência de tecnologia e sistemas administrativos relacionados com o manejo ambientalmente saudável de resíduos perigosos e outros resíduos. Também deverão cooperar no desenvolvimento de capacidade técnica entre as Partes, especialmente entre aquelas que necessitem ou solicitem assistência técnica nessa área;

e) Cooperar no desenvolvimento de diretrizes técnicas e/ou código de práticas apropriadas.

3. As Partes deverão empregar meios adequados para cooperarem umas com as outras a fim de dar assistência aos países em desenvolvimento na implementação dos subparágrafos a, b, c e d do parágrafo 2 do artigo 4.

4. Levando em consideração as necessidades dos países em desenvolvimento, estimula-se a cooperação entre as Partes e as organizações internacionais competentes com o objetivo de promover, inter alia, uma consciência pública, o desenvolvimento de um manejo ambientalmente saudável de resíduos perigosos e outros resíduos e a adoção de novas tecnologias com baixo índice de resíduos.

ARTIGO 11

ACORDOS BILATERAIS, MULTILATERAIS E REGIONAIS

1. Não obstante o disposto no artigo 4 parágrafo 5, as Partes podem estabelecer acordos ou arranjos bilaterais, multilaterais ou regionais no que se refere ao movimento transfronteiriço de resíduos perigosos ou outros resíduos com Partes ou não Partes, desde que esses esquemas ou acordos não deroguem a administração ambientalmente saudável de resíduos perigosos e outros resíduos exigida pela presente Convenção. Esses acordos ou esquemas deverão estabelecer dispositivos que não sejam menos ambientalmente saudáveis que aqueles previstos na presente Convenção, particularmente levando-se em consideração os interesses dos países em desenvolvimento.

2. As Partes deverão notificar o Secretariado a respeito de quaisquer acordos ou arranjos bilaterais, multilaterais ou regionais mencionadas no parágrafo 1 assim como a respeito daqueles estabelecidos antes da entrada em vigor da presente Convenção para tais Partes, com a finalidade de controlar os movimentos transfronteiriços de resíduos perigosos e outros resíduos exclusivamente entre as Partes desses acordos. Os dispositivos da presente Convenção não afetarão movimentos transfronteiriços efetuados em conformidade com esses

acordos, desde que esses acordos sejam compatíveis com o manejo ambientalmente saudável de resíduos perigosos ou outros resíduos, que estipula a presente Convenção.

ARTIGO 12

CONSULTAS SOBRE RESPONSABILIDADES

As Partes deverão cooperar com o objetivo de adotar, tão pronto possível, um protocolo que estabeleça normas e procedimentos adequados no campo de responsabilidade e compensação por danos provocados pelo movimento transfronteiriço e depósito de resíduos perigosos ou outros resíduos.

ARTIGO 13

TRANSMISSÃO DE INFORMAÇÕES

1. As Partes deverão velar para que seja imediatamente informados os Estados interessados, sempre que tiverem conhecimento de algum acidente ocorrido durante o movimento transfronteiriço de resíduos perigosos ou outros resíduos que possa apresentar riscos a saúde humana e ao meio ambiente em outros Estados.

2. As Partes deverão informar umas às outras, por meio do Secretariado, do seguinte:

- a) Mudanças em relação à designação de autoridades competentes e/ou pontos focais, de acordo com o artigo 5;
- b) Mudanças na sua definição nacional de resíduos perigosos de acordo com o artigo 3; e o mais rapidamente possível,
- c) Decisões tomadas por elas de proibir total ou parcialmente a importação de resíduos perigosos ou outros resíduos para depósito dentro da área sob sua jurisdição nacional;
- d) Decisões tomadas por elas com vistas a limitar ou banir a exportação de resíduos perigosos e outros resíduos;
- e) Quaisquer outras informações exigidas em conformidade com o parágrafo 4 do presente artigo;

3. As Partes deverão, em consonância com suas leis e regulamentos nacionais, transmitir, por meio do Secretariado, a Conferência das Partes estabelecida pelo artigo 15, antes do final de cada ano civil, um relatório sobre o ano civil anterior, o qual deverá conter as seguintes informações:

- a) Autoridades competentes e pontos focais designados pelas mesmas de acordo com o artigo 5;
- b) Informações sobre os movimentos transfronteiriços de resíduos perigosos e outros resíduos com os quais tenham tido alguma relação, incluindo:
 - (I) A quantidade de resíduos perigosos e outros resíduos exportados, a categoria dos mesmos, suas características, destino e qualquer país de trânsito e método de depósito especificados na resposta à notificação;
 - (II) A quantidade de resíduos perigosos e outros resíduos importados, a categoria dos mesmos, suas características, origem e método de depósito;
 - (III) Depósitos que não tenham sido efetuados como planejados;
 - (IV) Esforços para reduzir a quantidade de resíduos perigosos e outros resíduos sujeitos a movimento transfronteiriço;
- c) Informações sobre as medidas adotadas por elas na implementação da presente Convenção;
- d) Informações sobre estatísticas qualificadas disponíveis que tenham sido compiladas pelas mesmas a respeito dos efeitos da geração, transportes e depósito de resíduos perigosos e outros resíduos sobre a saúde humana e o meio ambiente;
- e) Informações sobre acordos e esquemas bilaterais, multilaterais e regionais estabelecidas de acordo com o artigo 11 da presente Convenção;

- f) Informações sobre acidentes ocorridos durante o movimento transfronteiriço e depósito de resíduos perigosos e outros resíduos e sobre as medidas tomadas para lidar com os mesmos;
 - g) Informações sobre opções de depósito existentes dentro da área de sua jurisdição nacional;
 - h) Informações sobre medidas tomadas para desenvolver tecnologias destinadas a reduzir e/ou eliminar a produção de resíduos perigosos e outros resíduos; e
- I) Quaisquer assuntos considerados pertinentes pela Conferência das Partes;
4. As Partes deverão, em consonância com suas leis e regulamentos nacionais, assegurar que cópias de cada notificação relativa a qualquer movimento transfronteiriço de resíduos perigosos ou outros resíduos, bem como de sua resposta, sejam enviadas ao Secretariado toda vez que uma Parte, ao considerar que seu meio ambiente pode ser afetado por aquele movimento transfronteiriço, formule solicitação nesse sentido.

ARTIGO 14

ASPECTOS FINANCEIROS

1. As Partes convém que, de acordo com as necessidades específicas de diferentes regiões e subregiões, devem ser estabelecidos centros regionais e subregionais para treinamento e transferências de tecnologias relacionadas com o manejo de resíduos perigosos e outros resíduos, e com a redução ao mínimo de sua geração. As Partes deliberarão a respeito do estabelecimento de mecanismos de financiamento adequados em bases voluntárias.
2. As Partes examinarão a conveniência de estabelecer um fundo rotativo destinado a prestar assistência provisória no caso de situações de emergência, com o objetivo de minimizar os danos provocados por acidentes resultantes de movimentos transfronteiriços de resíduos perigosos e outros resíduos, ou ocorridos durante o depósito desses resíduos.

ARTIGO 15

CONFERÊNCIA DAS PARTES

1. Fica estabelecida por meio desta uma Conferência das Partes. A primeira reunião da Conferência das Partes será convocada pelo Diretor Executivo do PNUMA no prazo de um ano a partir da entrada em vigor da presente Convenção. Subseqüentemente, reuniões ordinárias da Conferência das Partes serão realizadas em intervalos irregulares a serem determinados pela Conferência em sua primeira reunião.
2. Reuniões extraordinárias da Conferência das Partes serão realizadas em outras ocasiões consideradas necessárias pela Conferência, ou mediante solicitação por escrito de qualquer Parte, no prazo de seis meses a partir do envio da referida solicitação ao Secretariado, desde que tal solicitação seja apoiada por pelo menos um terço das Partes.
3. A Conferência das Partes deverá acordar e adotar por consenso regras de procedimento para si mesma e para qualquer organismo subsidiário que possa vir estabelecer, bem como normas financeiras para determinar especificamente a participação financeiras das Partes no cumprimento da presente Convenção.
4. Em sua primeira reunião, as Partes deverão considerar medidas adicionais que possam auxiliá-las no cumprimento de suas responsabilidades em relação à proteção e preservação do meio ambiente marinho no contexto da presente Convenção.
5. A Conferência das Partes deverá manter sob contínua revisão e avaliação a efetiva implementação da presente Convenção e, além disso, deverá:
 - a) Promover a harmonização de políticas, estratégias e medidas adequadas, com vistas a minimizar os danos provocados por resíduos perigosos e outros resíduos à saúde humana e o meio ambiente;
 - b) Considerar e adotar, de acordo com as necessidades, emendas à presente convenção e seus anexos, levando em consideração, inter alia, informações científicas, técnicas, econômicas e ambientais disponíveis;

c) Considerar e empreender qualquer ação adicional que possa ser necessária para alcançar os propósitos da presente Convenção à luz da experiência adquirida na sua operacionalização assim como na operacionalização dos acordos e esquemas previstos no Artigo 11;

d) Considerar e adotar protocolo, de acordo com as necessidades; e

e) Estabelecer quaisquer organismos subsidiários considerados necessários para a implementação da presente Convenção.

6. As Nações Unidas, suas agências especializadas, bem como qualquer Estado que não seja Parte da presente Convenção, poderão estar representados como observadores nas reuniões da Conferência das Partes. Qualquer organismo ou agência, seja nacional ou internacional, governamental ou não governamental, qualificado nas áreas relacionadas a resíduos perigosos ou outros resíduos que tenha informado o Secretariado de seu desejo de ser representado como observador numa reunião da Conferência das Partes, poderá ter permissão para tal, a não ser que pelo menos um terço das partes presentes façam objeção. A admissão e participação de observadores ficará sujeita às regras de procedimento adotadas pelas Conferências das Partes.

7. A Conferência das partes deverá fazer, prazo de três anos a partir da entrada em vigor da presente Convenção e pelo menos a cada seis anos subsequentemente, uma avaliação de sua eficácia e, se julgado necessário, considerar a adoção de uma proibição completa ou parcial de movimentos transfronteiriços de resíduos e outros resíduos, à luz das últimas informações científicas, ambientais, técnicas e econômicas disponíveis.

ARTIGO 16

O SECRETARIADO

1. As funções do Secretariado serão as seguintes:

a) Organizar e prestar assistência às reuniões previstas nos artigos 15 e 17;

b) Preparar e transmitir relatórios baseados nas informações recebidas de acordo com os artigos 3, 4, 6, 11 e 13, bem como nas informações oriundas de reuniões de organismos subsidiários estabelecidos no artigo 15 e também, de acordo com as necessidades, nas informações fornecidas por entidades intergovernamentais e não governamentais pertinentes;

c) Preparar relatórios sobre as atividades que desenvolveu na implementação, de suas funções de acordo com a presente Convenção e apresentá-los à Conferência das Partes;

d) Garantir a necessária coordenação com organismos internacionais pertinentes e, em particular estabelecer esquemas administrativos e contratuais necessários para o efetivo desempenho de suas funções;

e) Comunicar-se com os pontos focais e autoridades competentes estabelecidas pelas Partes de acordo com o artigo 5 da presente Convenção;

f) Compilar informações relativas aos locais e instalações nacionais autorizadas pelas Partes e disponíveis para o depósito de seus resíduos perigosos e outros resíduos e fazer essas informações circularem entre as Partes;

g) Receber e transmitir informações de e para Partes sobre:

- fontes de assistência técnica e treinamento;

- know-how técnico e científico disponível;

- fontes de consultoria e avaliação especializada; e

- disponibilidades de recursos com vistas a assistir às Partes, mediante solicitação, em áreas como:

- gerenciamento do sistema de notificação da presente Convenção;

- manejo de resíduos perigosos e outros resíduos;

- tecnologias ambientalmente racionais relacionadas com os resíduos perigosos e outros resíduos, como tais tecnologias com baixo índice de resíduos ou sem resíduos;

- avaliação das capacidades e locais de depósitos;

- vigilância de resíduos perigosos e outros resíduos; e
 - respostas a emergências;
 - h) fornecer às Partes, mediante solicitação, informações sobre consultores ou firmas de consultoria que tenham a necessária competência técnica na área e que possam assistir as mesmas no exame de uma notificação para um movimento transfronteiriço, na avaliação da conformidade de um carregamento de resíduos perigosos ou outros resíduos com a notificação pertinente e/ou na verificação de que as instalações propostas para o depósito de resíduos perigosos e outros resíduos são ambientalmente saudáveis, quando as Partes tiverem razões para crer que os resíduos em questão não serão manejados de forma ambientalmente saudável. Qualquer exame dessa natureza não terá suas despesas cobertas pelo Secretariado;
 - I) Assistir às Partes, mediante solicitação, na identificação de casos de tráfico ilegal e fazer circular imediatamente, para as Partes interessadas, quaisquer informações que tenham recebidos sobre tráfico ilegal;
 - j) Cooperar com as Partes e com as organizações e agências internacionais pertinentes e competente no fornecimento de peritos e equipamentos para rapidamente prestar assistência aos Estados no caso de uma situação de emergência; e
 - k) Desempenhar quaisquer outras funções relevantes às finalidades da presente Convenção, de acordo com as determinações da Conferência das Partes.
2. As funções do Secretariado serão interinamente desempenhadas pelo PNUMA até a conclusão da primeira reunião da Conferência das Partes realizadas de acordo com o artigo 15.
3. Na sua primeira reunião, a Conferência das Partes deverá nomear o Secretariado dentre as organizações intergovernamentais competentes existentes que tiverem manifestado intenção de desempenhar as funções do Secretariado estabelecidas na presente Convenção. Nessa reunião, a Conferência das Partes deverá também avaliar a execução, pelo Secretariado interino, das funções a ele designadas, em particular aquelas decorrentes do parágrafo 1 acima, e tomar decisões a respeito das estruturas adequadas para essas funções.

ARTIGO 17

EMENDAS À CONVENÇÃO

1. Qualquer Parte poderá propor emendas à presente Convenção e qualquer Parte de um protocolo poderá propor emendas àquele protocolo. Essas emendas deverão levar em conta, inter alia, considerações científicas e técnicas relevantes.
2. Emendas à presente Convenção deverão ser adotadas em uma reunião da Conferência das Partes. Emendas a qualquer protocolo deverão ser adotadas numa reunião da Conferência das Partes envolvendo o protocolo em questão. O texto de qualquer emenda proposta a presente Convenção ou a qualquer protocolo, salvo quando previsto de outra maneira em tal protocolo, deverá ser comunicado às partes pelo Secretariado pelo menos 6 meses antes da reunião na qual ela será proposta para adoção. O Secretariado deverá ainda comunicar as emendas propostas aos Signatários da presente Convenção para informação dos mesmos.
3. As Partes deverão envidar todos os esforços para chegarem a um consenso em relação a qualquer emenda proposta à presente Convenção. Caso tenham sido feitos todos os esforços, sem que tenha chegado a um consenso, a emenda deverá, como último recurso, ser adotada por voto majoritário de três quartos das Partes presentes e que estejam votando na reunião e apresentada pelo Depositário a todas as Partes para ratificação, aprovação, confirmação formal ou aceitação.
4. O procedimento mencionado no parágrafo 3 acima aplicar-se-á a emendas propostas a qualquer protocolo, a não ser quando uma maioria de dois terços das Partes do protocolo em questão presentes e que estejam votando na reunião seja suficiente para adoção.

5. Os instrumentos de ratificação, aprovação, confirmação formal ou aceitação de emendas deverão ser depositados junto ao Depositário. As emendas adotadas de acordo com o parágrafo 3 e 4 acima deverão entrar em vigor entre as Partes que as tenham aceito no nonagésimo dia após a recepção pelo Depositário do instrumento de ratificação, aprovação, confirmação formal ou aceitação de pelo menos três quartos das Partes que tenham aceito as emendas ao protocolo em questão, a não ser quando previsto de outra maneira no próprio protocolo. As emendas deverão entrar em vigor para qualquer outra Parte no nonagésimo dia após essa Parte ter depositado seu instrumento de ratificação, aprovação, confirmação formal ou aceitação das emendas.

. Para os fins do presente artigo, por "Partes presentes e que estejam votando" entende-se Partes que estejam presentes e emitam um voto afirmativo ou negativo.

ARTIGO 18

ADOÇÃO DE EMENDAS AOS ANEXOS

1. Os anexos da presente Convenção ou de qualquer protocolo deverão ser parte integrante desta Convenção ou do protocolo em questão, conforme o caso, e, salvo quando expressamente previsto de outra maneira, uma referência a esta Convenção ou seus protocolos constitui também uma referência a seus anexos. Esses anexos restringir-se-ão a questões científicas, técnicas e administrativas.

2. Salvo quanto previsto de outra maneira em qualquer protocolo em relação a seus anexos, o seguinte procedimento aplicar-se-á à proposta, adoção e entrada em vigor de anexos adicionais à presente Convenção ou de anexos a um protocolo:

a) Os anexos à presente Convenção e seus protocolos deverão ser propostos e adotados de acordo com o procedimento estabelecido no artigo 17, parágrafos 2, 3 e 4;

b) Qualquer Parte que não possa aceitar um anexo adicional à presente Convenção ou um anexo a qualquer protocolo de que seja Parte deverá notificar o Depositário a esse respeito, por escrito, em um prazo de seis meses a partir da data da comunicação da adoção feita pelo Depositário. O Depositário notificará sem demora todas as Partes a respeito de recebimento de qualquer notificação dessa natureza. Uma Parte poderá a qualquer momento substituir uma declaração anterior de objeção por uma aceitação e os anexos deverão, depois disso, entrar em vigor para essa Parte;

c) Ao término de seis meses a partir da data em que circular a comunicação feita pelo Depositário, o anexo deverá entrar em vigor para todas as Partes da presente Convenção ou de qualquer protocolo em questão, mesmo as que não tiverem apresentados uma notificação como previsto no subparágrafo (b) acima.

3. A proposta, adoção e entrada em vigor de emendas a anexos da presente Convenção ou de qualquer protocolo ficarão sujeitas ao mesmo procedimento adotado em relação à proposta, adoção e entrada em vigor de Anexos à presente Convenção ou Anexos a um protocolo. Os Anexos e emendas aos mesmos deverão levar em conta, inter alia, considerações científicas e técnicas relevantes.

4. Caso um anexo adicional ou alguma emenda a um anexo envolva uma emenda à presente Convenção ou a qualquer protocolo, o anexo adicional ou anexo emendado não deverá entrar em vigor até que a emenda à presente Convenção ou ao protocolo entre em vigor.

ARTIGO 19

VERIFICAÇÃO

Qualquer Parte que tenha razões para crer que outra Parte agiu, ou está agindo de forma a violar suas obrigações para com a presente Convenção poderá informar o Secretariado a esse respeito e, nesse caso, deverá simultânea e imediatamente informar, diretamente ou por meio

do Secretariado, a Parte contra a qual as alegações estão sendo levantadas. Todas as informações pertinentes deverão ser encaminhadas pela Secretaria às Partes.

ARTIGO 20

SOLUÇÃO DE CONTROVÉRSIAS

1. No caso de alguma controvérsia entre as Partes quanto à interpretação, aplicação ou cumprimento da presente Convenção ou de qualquer protocolo da mesma, estas deverão procurar solucionar a controvérsia por meio de negociações ou de qualquer outro meio pacífico de sua escolha.

2. Caso as Partes interessadas não consigam solucionar a controvérsias pelos meios mencionados no parágrafo anterior, a controvérsia deverá ser submetida, se as Partes nela envolvidas assim concordarem, à Corte Internacional de Justiça ou a arbitragem sob as condições descritas no Anexos VI sobre Arbitragem. Não obstante, caso não cheguem a um acordo quanto à submissão da controvérsia à Corte Internacional de Justiça ou a arbitragem, as Partes não ficarão isentas da responsabilidade de continuar a procurar uma solução pelos meios mencionados no parágrafo 1.

3. Ao ratificar, aceitar, aprovar, confirmar formalmente ou aderir à presente Convenção, ou em qualquer momento subsequente, um Estado ou organização de integração política e/ou econômica poderá declarar que reconhece como obrigatório de pleno direito e sem acordo especial, em relação a qualquer Parte que aceite a mesma obrigação; a submissão da Controvérsia:

a) à Corte Internacional de Justiça; e/ou

b) a arbitragem de acordo com os procedimentos estabelecido no Anexo VI.

Essa declaração deverá ser notificada por escrito ao Secretariado, que a comunicará às Partes.

ARTIGO 21

ASSINATURA

1. A presente Convenção ficará aberta para assinatura por Estados, pela Namíbia, representada pelo Conselho das Nações Unidas para a Namíbia, representada e por organizações de integração política e/ou econômica, em Basiléia em 22 de março de 1989, no Departamento Federal de Negócios estrangeiros da Suíça, em Berna, de 21 de março de 1989 a 30 de junho de 1989 e na sede das Nações Unidas em Nova York de 1 de julho de 1989 a 22 de março de 1990.

ARTIGO 22

RATIFICAÇÃO, ACEITAÇÃO, CONFIRMAÇÃO FORMAL OU APROVAÇÃO

1. A presente Convenção será objeto de ratificação, aceitação ou aprovação pelos Estados e pela Namíbia, representada pelo Conselho das Nações Unidas para a Namíbia, e de confirmação formal ou aprovação por organizações de integração política e/ou econômica. Os instrumentos de ratificação, aceitação, confirmação formal ou aprovação deverão ser depositados junto ao Depositário.

2. Qualquer organização mencionada no parágrafo 1 acima que se torne Parte da presente Convenção sem que nenhum de seus Estados-membros seja uma Parte ficará sujeita a todas as obrigações previstas na presente Convenção. No caso de organizações dessa natureza, em que um ou mais de seus Estados-membros sejam Parte da Convenção, a organização e seus Estados-membros deverão decidir a respeito de suas respectivas responsabilidades em relação ao cumprimento de suas obrigações previstas na Convenção. Nesses casos, a organização e os Estados-membros não poderão exercer concomitantemente direitos previstos na Convenção.

3. Em seus instrumentos de confirmação formal ou aprovação, as organizações mencionadas no parágrafo 1 acima deverão declarar o âmbito de sua competência em relação às questões

regidas pela Convenção. Essas organizações deverão também informar o Depositário, o qual, por sua vez, informará as Partes, a respeito de qualquer modificação substancial no âmbito de sua competência.

ARTIGO 23

ADESÃO

1. A presente Convenção ficará aberta à adesão de Estados, da Namíbia, representada pelo Conselho das Nações Unidas para Namíbia, e de organizações de integração política e/ou econômica a partir do dia seguinte à data na qual a Convenção for fechada para assinaturas. Os instrumentos de adesão deverão ser depositados junto ao Depositário.
2. Em seus instrumentos de adesão, as organizações mencionadas no parágrafo 1 acima deverão declarar o âmbito de sua competência em relação às questões regidas pela Convenção. Essas organizações também deverão informar o Depositário a respeito de qualquer modificação substancial ocorrida no âmbito de sua competência.
3. Os dispositivos do artigo 22, parágrafo 2 aplicar-se-ão às organizações de integração política e/ou econômica que aderirem à presente Convenção.

ARTIGO 24

DIREITO A VOTO

1. Com exceção do que prevê o parágrafo 2 abaixo, cada Parte Contratante da presente Convenção terá um voto.
2. As organizações de integração política e/ou econômica exercerão, em matérias no âmbito de sua competência, de acordo com o artigo 22, parágrafo 3, e artigo 23, parágrafo 2, seu direito de voto com um número de votos igual ao número de seus Estados-membros que sejam Partes da Convenção ou do protocolo em questão. Essas organizações não deverão exercer seu direito de voto se seus Estados-membros exercerem o direito deles e vice-versa.

ARTIGO 25

ENTRADA EM VIGOR

1. A presente Convenção entrará em vigor no nonagésimo dia após a data de depósito do vigésimo instrumento de ratificação, aceitação, confirmação formal, aprovação ou adesão.
2. Para cada Estado e/ou organização de integração política e/ou econômica que ratifique, aceite, aprove ou confirme formalmente a presente Convenção ou que aceda à mesma após a data de depósito do vigésimo instrumento de ratificação, aceitação, aprovação, confirmação formal ou adesão, a Convenção entrará em vigor no nonagésimo dia após a data de depósito por esse Estado ou organização de integração política e/ou econômica de seu instrumento de ratificação, aceitação, aprovação, confirmação formal ou adesão.
3. Para os fins dos parágrafos 1 e 2 acima, qualquer instrumento depositado por uma organização de integração política e/ou econômica não será contado como adicional àqueles depositados pelos Estados-membros daquela organização.

ARTIGO 26

RESERVAS E DECLARAÇÕES

1. Não poderá ser feita qualquer reserva ou exceção à presente Convenção.
2. O parágrafo 1 deste artigo não impede que um Estado ou organização de integração política e/ou econômica, ao assinar, ratificar, aceitar, aprovar, confirmar, formalmente ou aderir à presente Convenção, emita declarações ou manifestações, sob qualquer forma ou título, com vistas a, inter alia, harmonizar suas leis e regulamentos com os dispositivos da presente Convenção, desde que essas declarações ou afirmações não pretendam excluir ou modificar os efeitos legais dos dispositivos da Convenção na sua aplicação àquele Estado.

ARTIGO 27

DENÚNCIA

1. A qualquer momento, após um prazo de três anos contados a partir da data de entrada em vigor da presente Convenção para uma Parte, a mesma poderá denunciar a Convenção apresentando uma notificação por escrito ao Depositário.

2. A denúncia será efetiva um ano após o recebimento da notificação pelo Depositário ou em qualquer data posterior especificada na notificação.

ARTIGO 28

DEPOSITÁRIO

O Secretariado-Geral das Nações Unidas será o Depositário da Presente Convenção e de todo protocolo à mesma.

ARTIGO 29

TEXTOS AUTÊNTICOS

Os textos originais em árabe, chinês, inglês, francês, russo e espanhol da presente Convenção são igualmente autênticos.

Em fé do que, os signatários, estando devidamente autorizados nesse sentido, assinaram a presente Convenção.

ANEXO I

CATEGORIAS DE RESÍDUOS A SEREM CONTROLADOS

Fluxos de Resíduos

Y1 Resíduos clínicos oriundos de cuidados médicos em hospitais, centros médicos e clínicas

Y2 Resíduos oriundos da produção e preparação de produtos farmacêuticos

Y3 Resíduos de medicamentos e produtos farmacêuticos

Y4 Resíduos oriundos da produção, formulação e utilização de biocidas e produtos fitofarmacêuticos

Y5 Resíduos oriundos da fabricação, formulação e utilização de produtos químicos utilizados na preservação de madeira

Y6 Resíduos oriundos da produção, formulação e utilização de solventes orgânicos

Y7 Resíduos oriundos de operações de tratamento térmico e de têmpera que contenham cianetos

Y8 Resíduos de óleos minerais não aproveitáveis para o uso a que estavam destinados

Y9 Misturas, ou emulsões residuais de óleos/água, hidrocarbonetos/água

Y10 Substâncias e artigos residuais que contenham ou estejam contaminados com bifenilos policlorados e/ou terfenilos policlorados e/ou bifenilos polibromados

Y11 Resíduos de alcatrão resultantes de refino, destilação ou qualquer outro tratamento pirolítico

Y12 Resíduos oriundos da produção, formulação e utilização de tintas em geral, corantes, pigmentos, lacas, verniz

Y13 Resíduos oriundos da produção, formulação e utilização de resinas, látex, plastificantes, colas/adesivos

Y14 Resíduos de substâncias químicas produzidas em atividades de pesquisa e desenvolvimento ou de ensino que não estejam identificadas e/ou sejam novas e cujos efeitos sobre o homem e/ou o meio ambiente sejam desconhecidos

Y15 Resíduos de natureza explosiva que não estejam sujeitos a outra legislação

Y16 Resíduos oriundos da produção, preparação e utilização de produtos químicos e materiais de processamento fotográficos

Y17 Resíduos resultantes do tratamento superficial de metais e plásticos

Y18 Resíduos resultantes de operações de depósito de resíduos industriais

Resíduos que tenham como elementos constitutivos:

Y19 Carbonilos metálicos

Y20 Berílio; compostos de berílio

Y21 Compostos de cromo hexavalentes

Y22 Compostos de cobre

Y23 Compostos de zinco

Y24 Arsênico; compostos de arsênico

Y25 Selênio; compostos de selênio

Y26 Cádmiio; compostos de cádmio

Y27 Antimônio; compostos de antimônio

Y28 Telúrio; compostos de telúrio

Y29 Mercúrio; compostos de mercúrio

Y30 Tálío; compostos de tálío

Y31 Chumbo; compostos de chumbo

Y32 Compostos inorgânicos de flúor, excluindo o fluoreto de cálcio

Y33 Cianetos inorgânicos

Y34 Soluções ácidas ou ácidos em forma sólida

Y35 Soluções básicas ou bases em forma sólida

Y36 Amianto (pó e fibras)

Y37 Compostos fosforosos orgânicos

Y38 Cianetos orgânicos

Y39 Fenóis; compostos fenólicos, inclusive clorofenóis

Y40 Éteres

Y41 Solventes orgânicos halogenados

Y42 Solventes orgânicos, excluindo os solventes halogenados

Y43 Qualquer congêner de dibenzo-furano policlorado

Y44 Qualquer congêner de dibenzo-p-dioxina

Y45 Compostos orgânicos halógenos diferente das substâncias mencionadas no presente Anexo (por exemplo, Y39, Y41, Y42, Y43, Y44)

ANEXO II

CATEGORIAS DE RESÍDUOS QUE EXIGEM CONSIDERAÇÃO ESPECIAL

Y46 Resíduos coletados de residências

Y47 Resíduos oriundos da incineração de resíduos domésticos

ANEXO III

LISTA DE CARACTERÍSTICAS PERIGOSAS

Classe das NU - Códigos - Características

1 - H1 - Explosivos - Por substância ou resíduo explosivo entende-se toda substância ou resíduo sólido ou líquido (ou misturas de substâncias e resíduos) que por si só é capaz, mediante reação química de produzir gás a uma temperatura, pressão e velocidade tais que provoque danos às áreas circunjacentes;

3 - H3 - Líquidos Inflamáveis - Por líquidos inflamáveis entende-se aqueles líquidos, ou misturas de líquidos, ou líquidos que contenham sólidos em solução ou suspensão (por exemplo, vernizes, lacas, etc., mas sem incluir substâncias ou resíduos classificados de outra maneira em função de suas características perigosas) que liberam vapores inflamáveis a temperaturas não superiores a 60,5 °C, ao serem testados em recipiente fechado, ou a 65,6 °C, em teste com recipiente aberto. (Considerando que os resultados dos testes com recipiente

aberto e recipiente fechado não são estritamente comparáveis, e que resultados individuais dos mesmos testes muitas vezes variam, regulamentos que apresentem variações dos números apresentados acima com o objetivo de levar em conta essas diferenças seriam compatíveis com o espírito desta definição).

4.1 - H4.1 - Sólidos inflamáveis - Sólidos, ou resíduos sólidos, diferentes dos classificados como explosivos, que sob as condições encontradas no transporte possam entrar em combustão facilmente ou causar ou contribuir para gerar fogo por fricção.

4.2 - H4.2 - Substâncias ou resíduos sujeitos a combustão espontânea - Substâncias ou resíduos sujeitos a aquecimento espontâneo sob condições normais de transporte ou a aquecimento quando em contato com o ar, sendo portanto suscetíveis a pegar fogo.

4.3 - H4.3 - Substâncias ou resíduos que, em contato com água, emitem gases inflamáveis - Substâncias ou resíduos que, por interação com água, podem se tornar inflamáveis espontaneamente ou emitir gases inflamáveis em quantidades perigosas

5.1 - H5.1 - Oxidantes - Substâncias ou resíduos que, embora não sejam necessariamente combustíveis por sua própria natureza, possam provocar a combustão de outros materiais ou contribuir para tanto, geralmente mediante a liberação de oxigênio.

5.2 - H5.2 - Peróxidos orgânicos - Substâncias ou resíduos orgânicos que contém a estrutura-O-O-bivalente são substâncias termicamente instáveis que podem entrar em decomposição exotérmica auto-acelerada.

6.1 - H6.1 - Venenosas (Agudas) - Substâncias ou resíduos passíveis de provocar morte ou sérios danos ou efeitos adversos a saúde humana se ingeridos ou inalados ou pelo contato dos mesmos com a pele.

6.2 - H6.3 - Substâncias infecciosas - Substâncias ou resíduos contendo microorganismos viáveis ou suas toxinas que comprovada ou possivelmente provoquem doenças em animais ou seres humanos.

8 - H8 - Corrosivas - Substâncias ou resíduos que, por ação química, provoquem sérios danos quando em contato com tecidos vivos ou, um caso de vazamento, materialmente danifiquem, ou mesmo destruam, outros bens ou o meio de transporte; eles também podem implicar outros riscos.

9 - H10 - Liberação de gases tóxicos em contato com o ar ou a água - Substâncias ou resíduos que, por interação com o ar ou a água, são passíveis de emitir gases tóxicos em quantidades perigosas.

9 - H11 - Tóxicas (Retardadas ou crônicas) - Substâncias ou resíduos que, se inalados ou ingeridos, ou se penetrarem na pele, podem implicar efeitos retardados ou crônicos, inclusive carcinogenicidade.

9 - H12 - Ecotóxicas - Substâncias ou resíduos que, se liberados, apresentem ou possam apresentar impactos adversos retardados sobre o meio ambiente por bioacumulação e/ou efeitos tóxicos sobre os sistemas bióticos.

9 - H13 - Capazes, por quaisquer meios, após o depósito, de gerar outro material, como, por exemplo, lixívia, que possua quaisquer das características relacionadas acima.

* Corresponde ao sistema de classificação de risco incluído nas Recomendações das Nações Unidas para o Transporte de Mercadorias Perigosas (ST/SG/AC.10/1/Rev.5, Nações Unidas, Nova York, 1988)

TESTES

Os riscos potenciais de determinados tipos de resíduos ainda não foram completamente documentados; não existem testes para definir quantitativamente esses riscos. É necessário aprofundar as pesquisas a fim de desenvolver meios para caracterizar riscos desses resíduos em relação ao ser humano e/ou ao meio ambiente. Foram elaborados testes padronizados para as substâncias e materiais puros. Diversos países desenvolveram testes nacionais que podem

ser aplicados aos materiais relacionados no Anexo I com o objetivo de decidir se esses materiais apresentam quaisquer das características relacionadas neste Anexo.

ANEXO IV

OPERAÇÕES DE DEPÓSITO

A - Operações que não incluam a possibilidade de recuperação de recursos, reciclagem, reaproveitamento, regeneração, reutilização direta ou usos alternativos. A Seção "A" abrange todas as operações de depósito que ocorrem na prática:

- D1. Depósito na terra ou sobre superfície de terra (por exemplo, aterramento, etc.);
- D2. Tratamento de solo (por exemplo, biodegradação de resíduos líquidos ou lamacentos no solo, etc.);
- D3. Injeção profunda (por exemplo, injeção de resíduos bombeáveis em poços, formações salinas ou depósitos de ocorrência natural, etc.);
- D4. Confinamento superficial (por exemplo, depósito de resíduos líquidos ou lamacentos em covas, tanques ou lagoas, etc.);
- D5. Aterramentos especialmente projetados (por exemplo, em compartimentos separados, revestidos, tampados e isolados uns dos outros e do meio ambiente, etc.);
- D6. Descarga num corpo de água, exceto mares/oceanos;
- D7. Descarga em mares/oceanos, inclusive inserções nos leitos dos mares;
- D8. Tratamento biológico não especificado em outra parte do presente Anexo que produza compostos ou misturas finais que sejam eliminadas por meio de quaisquer das operações mencionadas na Seção "A";
- D9. Tratamento físico-químico não especificado em outra parte do presente Anexo que produza compostos ou misturas finais que sejam eliminadas por meio de quaisquer das operações mencionadas na Seção A (por exemplo, evaporação, secagem, calcinação, neutralização, precipitação, etc.);
- D10. Incineração sobre o solo;
- D11. Incineração no mar;
- D12. Armazenagem permanente (por exemplo, colocação de containers dentro de uma mina, etc.);
- D13. Combinação ou mistura antes de se efetuar quaisquer das operações mencionadas na Seção "A";
- D14. Reempacotamento antes de se efetuar quaisquer das operações mencionadas na Seção "A";
- D15. Armazenagem no decorrer de quaisquer das operações mencionadas na Seção "A";

B - Operações que possam levar à recuperação de recursos, reciclagem, reaproveitamento, reutilização direta ou usos alternativos. (A Seção "B" abrange todas as operações relacionadas com materiais legalmente definidos ou considerados como resíduos perigosos e que, de outro modo, teriam sido destinados a operações incluídas na Seção "A"):

- R1. Utilização como combustível (mas não incineração direta) ou outros meios de gerar energia;
- R2. Reaproveitamento/regeneração de solventes;
- R3. Reciclagem/reaproveitamento de substâncias orgânicas que não sejam usadas com solventes;
- R4. Reciclagem/reaproveitamento de metais e compostos metálicos;
- R5. Reciclagem/reaproveitamento de outros materiais inorgânicos;
- R6. Regeneração de ácidos ou bases;
- R7. Recuperação de componentes usados na redução da poluição;
- R8. Recuperação de componentes de catalizadores;
- R9. Re-refinamento de petróleo usado ou outras reutilizações de petróleo previamente usado;

- R10. Tratamento de solo que produza benefícios a agricultura ou melhoras ambientais;
- R11. Utilização de materiais residuais obtidos a partir de qualquer das operações relacionadas de R1 a R10;
- R12. Intercâmbio de resíduos para submetê-los a qualquer das operações relacionadas de R1 a R11
- R13. Acumulação de material que se pretenda submeter a qualquer das operações mencionadas na Seção "B".

ANEXO V-A

INFORMAÇÕES A SEREM FORNECIDAS POR OCASIÃO DA NOTIFICAÇÃO

1. Razão para a exportação dos resíduos;
2. Exportador de resíduos (1);
3. Gerador(es) dos resíduos e local de geração (1);
4. Encarregado do depósito e local efetivo do mesmo (1);
5. Transportador(es) pretendido(s) dos resíduos e seus agentes, se conhecidos (1);
6. País de exportação de resíduos - Autoridade competente (2);
7. Possíveis países de trânsito - Autoridade competente (2);
8. País de importação de resíduos - Autoridade competente (2);
9. Notificação geral ou isolada;
10. Data(s) projetada(s) do(s) embarque(s) e período durante o qual os resíduos serão exportados e itinerário proposto (inclusive ponto de entrada e saída) (3);
11. Meio de transporte planejado (rodovia, ferrovia, mar, ar, águas internas);
12. Informações sobre seguro (4);
13. Designação e descrição física dos resíduos, inclusive número Y e número das Nações Unidas e sua composição (5) e informações sobre quaisquer requisitos especiais da manejo inclusive providências de emergência em caso de acidentes;
14. Tipo de empacotamento planejado (por exemplo, a granel, dentro de tambores, navio);
15. Quantidade estimada em peso/volume (6);
16. Processo pelo qual os resíduos são gerados (7);
17. Para os resíduos relacionados no Anexo I, classificações do Anexo III; características de risco, número H e classe das Nações Unidas;
18. Método de depósito, e acordo com Anexo IV;
19. Declaração do gerador de exportador de que as informações são corretas;
20. Informações transmitidas (inclusive descrição técnica da usina) ao exportador ou gerador da parte do encarregado do depósito a respeito dos resíduos, com base nas quais este fez a sua avaliação de que não havia razão para crer que os resíduos não seriam administrados de forma ambientalmente saudável de acordo com as leis e regulamentos do país de importação;
21. Informações relativas ao contrato entre o exportador e o encarregado do depósito.

NOTAS:

- 1) Nome completo e endereço, número de telefone, telex ou facsimile e nome, endereço, número do telefone, telex ou facsimile da pessoa a ser contatada.
- 2) Nome completo e endereço, número do telefone, telex ou facsimile.
- 3) No caso de uma notificação geral para diversas expedições, as datas planejadas de cada expedição ou, se não forem conhecidas, a frequência esperada das expedições será exigida.
- 4) Informações a serem fornecidas sobre exigências relativas ao seguro e sobre como serão cumpridas pelo exportador, transportador e encarregado do depósito.
- 5) A natureza e a concentração de componentes mais perigosos, em termos de toxicidade e outros perigos apresentados pelos resíduos tanto no seu manuseio como no método de depósito proposto.

- 6) No caso de uma notificação geral para diversas expedições, tanto a quantidade total estimada quanto as quantidades estimadas para cada expedição individual serão exigidas.
- 7) Na medida em que isto for necessário para avaliar o risco e determinar até que ponto a operação de depósito proposta é efetivamente adequada.

ANEXO V-B

INFORMAÇÕES A SEREM FORNECIDAS NO DOCUMENTO DE MOVIMENTO

1. Exportador dos resíduos. (1)
2. Gerador(es) dos resíduos e local de geração. (1)
3. Encarregado do depósito e local efetivo do mesmo.
4. Transportador(es) dos resíduos (1) ou seu(s) agente(s).
5. Objeto da notificação geral ou unitário.
6. A data do início do movimento transfronteiriço e data(s) e assinatura de cada pessoa encarregada dos resíduos por ocasião dos recebimentos dos mesmos.
7. Meio de transporte (rodovia, ferrovia, vias aquáticas internas, mar, ar), inclusiva países de exportação, trânsito e importação, bem como ponto de entrada saída que tenham sido indicados.
8. Descrição geral dos resíduos (estado físico, nome de embarque e classe apropriados das Nações Unidas, número das Nações Unidas, número Y e número H, de acordo com o caso).
9. Informações sobre exigências especiais de manuseio, inclusive providências de emergência em caso de acidentes.
10. Tipo e número de pacotes.
11. Quantidade em peso/volume.
12. Declaração do gerador ou exportador de que as informações são corretas.
13. Declaração do gerador ou exportador de que não há objeção alguma por parte das autoridades competentes de todos os Estados interessados que sejam Partes.
14. Certificado do encarregado do depósito quanto ao recebimento na instalação de depósito designada e indicação do método de depósito e data aproximada do mesmo.

OUTRAS:

As informações exigidas para o documento de movimento serão, quando possível, integradas num único documento com as informações exigidas pelas normas de transporte. Quando isto não for possível, as informações devem complementar, e não duplicar, aquelas exigidas de acordo com normas de transporte. O documento de movimento deverá conter instruções a respeito de quem deverá fornecer informações e preencher qualquer formulário.

- (1) Nome completo e endereço, número de telefone, telex ou facsimile e o nome, endereço, número de telefone, telex ou facsimile da pessoa a ser contada em caso de emergência.

- (2) ANEXO VI

ARBITRAGEM

ARTIGO 1

Salvo se o acordo mencionado no Artigo 20 da Convenção dispuser de outra maneira, o procedimento da arbitragem deverá ser conduzido de acordo com os Artigos 2 a 10 abaixo.

ARTIGO 2

A parte demandante deverá notificar o Secretariado de que as Partes concordaram em submeter a controvérsia a arbitragem de acordo com o parágrafo 2 ou parágrafo 3 do Artigo 20 e indicar, em particular, os Artigos da Convenção cuja interpretação ou aplicação sejam

objeto da controvérsia. O Secretariado encaminhará as informações recebidas a todas as Partes da Convenção.

ARTIGO 3

O tribunal de arbitragem deverá ser composto por três membros. Cada uma das Partes envolvidas na controvérsia deverá indicar um árbitro e os dois árbitros assim indicados deverão designar de comum acordo um terceiro árbitro, que será o presidente do tribunal. Este último não poderá ser um cidadão de qualquer das Partes envolvidas na controvérsia, nem residir usualmente no território de uma das Partes, e tampouco ser empregado por uma delas ou ter lidado com o caso em qualquer outra instância.

ARTIGO 4

1. Caso o presidente do tribunal de arbitragem não tenha sido designado no prazo de dois meses a contar da data de indicação do segundo árbitro, o Secretário-Geral da Nações Unidas deverá, a pedido de uma das Partes, designá-lo dentro de um prazo adicional de dois meses.
2. Caso uma das Partes envolvidas na controvérsia não indique um árbitro num prazo de dois meses a partir do reconhecimento da solicitação, a outra Parte poderá informar o fato ao Secretário-Geral das Nações Unidas, o qual designará o presidente do tribunal de arbitragem num período adicional de dois meses. Após a designação, o presidente do tribunal de arbitragem deverá solicitar à parte que não indicou um árbitro para fazê-lo num prazo de dois meses. Decorrido este período, ele deverá informar o Secretário-Geral das Nações Unidas, que fará a indicação num prazo adicional de dois meses.

ARTIGO 5

1. O tribunal de arbitragem deverá proferir sua decisão de acordo com o direito internacional e de acordo com os dispositivos da presente Convenção.
2. Qualquer tribunal de arbitragem constituído como previsto no presente anexo deverá estabelecer suas próprias regras de procedimento.

ARTIGO 6

1. As decisões do tribunal de arbitragem com relação tanto ao procedimento quanto à substância, deverão ser tomadas por voto majoritário de seus membros.
2. O tribunal poderá tomar as medidas apropriadas para determinar os fatos. Mediante solicitação de uma das Partes, poderá recomendar medidas cautelares indispensáveis.
3. As Partes envolvidas na controvérsia oferecerão todas as facilidades necessárias para o bom andamento do processo.
4. A ausência ou não cumprimento de obrigação por uma parte não representará impedimento ao andamento do processo.

ARTIGO 7

O tribunal poderá conhecer alegações contrárias baseadas diretamente na matéria da controvérsia, e deliberar a respeito.

ARTIGO 8

A menos que o tribunal de arbitragem determine de outra forma em função de circunstâncias particulares do caso, as despesas do tribunal, inclusive a remuneração de seus membros, deverão ser assumidas pelas Partes envolvidas na controvérsia e divididas igualmente. O tribunal manterá um registro de todas as suas despesas e encaminhará um balanço final das mesmas às Partes.

ARTIGO 9

Qualquer Parte que tenha um interesse de natureza legal na matéria da controvérsia, o qual possa ser afetado pela decisão do caso, poderá intervir no processo mediante autorização do tribunal.

ARTIGO 10

1. O tribunal deverá proferir sua sentença arbitral num prazo de cinco meses a partir da data de sua constituição, a menos que julgue necessário dilatar o prazo por um período adicional que não deve exceder cinco meses.

2. A sentença tribunal da arbitragem deverá ser acompanhada por uma declaração de motivos. Ela será definitiva e obrigatória para as Partes envolvidas na controvérsia.

3. Qualquer controvérsia que possa surgir entre as Partes com relação à interpretação ou execução da sentença poderá ser encaminhada ao tribunal de arbitragem que emitiu a sentença ou, caso não seja possível submetê-la a este, a um outro tribunal constituído da mesma maneira que o primeiro.

(Vide, no Decreto de promulgação, declaração de reservas feita pelo Brasil, por ocasião do depósito da Carta de Adesão, em 15 de outubro de 1992).

ANEXO B

Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

TÍTULO I

DISPOSIÇÕES GERAIS

CAPÍTULO I

DO OBJETO E DO CAMPO DE APLICAÇÃO

Art. 1º Esta Lei institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo 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.

§ 1º Estão sujeitas à observância desta Lei as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos.

§ 2º Esta Lei não se aplica aos rejeitos radioativos, que são regulados por legislação específica.

Art. 2º Aplicam-se aos resíduos sólidos, além do disposto nesta Lei, nas Leis nos 11.445, de 5 de janeiro de 2007, 9.974, de 6 de junho de 2000, e 9.966, de 28 de abril de 2000, as normas estabelecidas pelos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama), do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (Suasa) e do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Sinmetro).

CAPÍTULO II

DEFINIÇÕES

Art. 3º Para os efeitos desta Lei, entende-se por:

I - acordo setorial: ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto;

II - área contaminada: local onde há contaminação causada pela disposição, regular ou irregular, de quaisquer substâncias ou resíduos;

III - área órfã contaminada: área contaminada cujos responsáveis pela disposição não sejam identificáveis ou individualizáveis;

IV - ciclo de vida do produto: série de etapas que envolvem o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final;

V - coleta seletiva: coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição;

VI - controle social: conjunto de mecanismos e procedimentos que garantam à sociedade informações e participação nos processos de formulação, implementação e avaliação das políticas públicas relacionadas aos resíduos sólidos;

VII - destinação final ambientalmente adequada: destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa,

entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;

VIII - disposição final ambientalmente adequada: distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;

IX - geradores de resíduos sólidos: pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, que geram resíduos sólidos por meio de suas atividades, nelas incluído o consumo;

X - gerenciamento de resíduos sólidos: conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei;

XI - gestão integrada de resíduos sólidos: conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável;

XII - logística reversa: instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada;

XIII - padrões sustentáveis de produção e consumo: produção e consumo de bens e serviços de forma a atender as necessidades das atuais gerações e permitir melhores condições de vida, sem comprometer a qualidade ambiental e o atendimento das necessidades das gerações futuras;

XIV - reciclagem: 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 do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa;

XV - rejeitos: resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada;

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

XVII - responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos: conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei;

XVIII - reutilização: processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem sua transformação biológica, física ou físico-química, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa;

XIX - serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades previstas no art. 7º da Lei nº 11.445, de 2007.

TÍTULO II

DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

CAPÍTULO I

DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 4o A Política Nacional de Resíduos Sólidos reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotados pelo Governo Federal, isoladamente ou em regime de cooperação com Estados, Distrito Federal, Municípios ou particulares, com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos.

Art. 5o A Política Nacional de Resíduos Sólidos integra a Política Nacional do Meio Ambiente e articula-se com a Política Nacional de Educação Ambiental, regulada pela Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999, com a Política Federal de Saneamento Básico, regulada pela Lei nº 11.445, de 2007, e com a Lei no 11.107, de 6 de abril de 2005.

CAPÍTULO II

DOS PRINCÍPIOS E OBJETIVOS

Art. 6o São princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos:

I - a prevenção e a precaução;

II - o poluidor-pagador e o protetor-recebedor;

III - a visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública;

IV - o desenvolvimento sustentável;

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

VI - a cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade;

VII - a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

VIII - o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania;

IX - o respeito às diversidades locais e regionais;

X - o direito da sociedade à informação e ao controle social;

XI - a razoabilidade e a proporcionalidade.

Art. 7o São objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos:

I - proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;

II - não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;

III - estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;

IV - adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;

V - redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;

VI - incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;

VII - gestão integrada de resíduos sólidos;

VIII - articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos;

IX - capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos;

X - regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei nº 11.445, de 2007;

XI - prioridade, nas aquisições e contratações governamentais, para:

- a) produtos reciclados e recicláveis;
- b) bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis;
- XII - integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- XIII - estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto;
- XIV - incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético;
- XV - estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável.

CAPÍTULO III

DOS INSTRUMENTOS

Art. 8º São instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, entre outros:

- I - os planos de resíduos sólidos;
- II - os inventários e o sistema declaratório anual de resíduos sólidos;
- III - a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- IV - o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;
- V - o monitoramento e a fiscalização ambiental, sanitária e agropecuária;
- VI - a cooperação técnica e financeira entre os setores público e privado para o desenvolvimento de pesquisas de novos produtos, métodos, processos e tecnologias de gestão, reciclagem, reutilização, tratamento de resíduos e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos;
- VII - a pesquisa científica e tecnológica;
- VIII - a educação ambiental;
- IX - os incentivos fiscais, financeiros e creditícios;
- X - o Fundo Nacional do Meio Ambiente e o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico;
- XI - o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (Sinir);
- XII - o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (Sinisa);
- XIII - os conselhos de meio ambiente e, no que couber, os de saúde;
- XIV - os órgãos colegiados municipais destinados ao controle social dos serviços de resíduos sólidos urbanos;
- XV - o Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos;
- XVI - os acordos setoriais;
- XVII - no que couber, os instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente, entre eles: a) os padrões de qualidade ambiental;
- b) o Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais;
- c) o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental;
- d) a avaliação de impactos ambientais;
- e) o Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente (Sinima);
- f) o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras;
- XVIII - os termos de compromisso e os termos de ajustamento de conduta; XIX - o incentivo à adoção de consórcios ou de outras formas de cooperação entre os entes federados, com vistas à elevação das escalas de aproveitamento e à redução dos custos envolvidos.

TÍTULO III

DAS DIRETRIZES APLICÁVEIS AOS RESÍDUOS SÓLIDOS

CAPÍTULO I

DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

Art. 9o Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

§ 1o Poderão ser utilizadas tecnologias visando à recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos, desde que tenha sido comprovada sua viabilidade técnica e ambiental e com a implantação de programa de monitoramento de emissão de gases tóxicos aprovado pelo órgão ambiental.

§ 2o A Política Nacional de Resíduos Sólidos e as Políticas de Resíduos Sólidos dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios serão compatíveis com o disposto no **caput** e no § 1o deste artigo e com as demais diretrizes estabelecidas nesta Lei.

Art. 10. Incumbe ao Distrito Federal e aos Municípios a gestão integrada dos resíduos sólidos gerados nos respectivos territórios, sem prejuízo das competências de controle e fiscalização dos órgãos federais e estaduais do Sisnama, do SNVS e do Suasa, bem como da responsabilidade do gerador pelo gerenciamento de resíduos, consoante o estabelecido nesta Lei.

Art. 11. Observadas as diretrizes e demais determinações estabelecidas nesta Lei e em seu regulamento, incumbe aos Estados:

I - promover a integração da organização, do planejamento e da execução das funções públicas de interesse comum relacionadas à gestão dos resíduos sólidos nas regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, nos termos da lei complementar estadual prevista no § 3º do art. 25 da Constituição Federal;

II - controlar e fiscalizar as atividades dos geradores sujeitas a licenciamento ambiental pelo órgão estadual do Sisnama.

Parágrafo único. A atuação do Estado na forma do **caput** deve apoiar e priorizar as iniciativas do Município de soluções consorciadas ou compartilhadas entre 2 (dois) ou mais Municípios.

Art. 12. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios organizarão e manterão, de forma conjunta, o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (Sinir), articulado com o Sinisa e o Sinima.

Parágrafo único. Incumbe aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios fornecer ao órgão federal responsável pela coordenação do Sinir todas as informações necessárias sobre os resíduos sob sua esfera de competência, na forma e na periodicidade estabelecidas em regulamento.

Art. 13. Para os efeitos desta Lei, os resíduos sólidos têm a seguinte classificação:

I - quanto à origem:

a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;

b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;

c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas “a” e “b”;

d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;

e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”;

f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;

g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;

h) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;

- i) resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
- j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

II - quanto à periculosidade:

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

b) resíduos não perigosos: aqueles não enquadrados na alínea “a”.

Parágrafo único. Respeitado o disposto no art. 20, os resíduos referidos na alínea “d” do inciso I do **caput**, se caracterizados como não perigosos, podem, em razão de sua natureza, composição ou volume, ser equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal.

CAPÍTULO II

DOS PLANOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Seção I

Disposições Gerais

Art. 14. São planos de resíduos sólidos:

I - o Plano Nacional de Resíduos Sólidos;

II - os planos estaduais de resíduos sólidos;

III - os planos microrregionais de resíduos sólidos e os planos de resíduos sólidos de regiões metropolitanas ou aglomerações urbanas;

IV - os planos intermunicipais de resíduos sólidos;

V - os planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos;

VI - os planos de gerenciamento de resíduos sólidos.

Parágrafo único. É assegurada ampla publicidade ao conteúdo dos planos de resíduos sólidos, bem como controle social em sua formulação, implementação e operacionalização, observado o disposto na Lei no 10.650, de 16 de abril de 2003, e no art. 47 da Lei nº 11.445, de 2007.

Seção II

Do Plano Nacional de Resíduos Sólidos

Art. 15. A União elaborará, sob a coordenação do Ministério do Meio Ambiente, o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, com vigência por prazo indeterminado e horizonte de 20 (vinte) anos, a ser atualizado a cada 4 (quatro) anos, tendo como conteúdo mínimo:

I - diagnóstico da situação atual dos resíduos sólidos;

II - proposição de cenários, incluindo tendências internacionais e macroeconômicas;

III - metas de redução, reutilização, reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;

IV - metas para o aproveitamento energético dos gases gerados nas unidades de disposição final de resíduos sólidos;

V - metas para a eliminação e recuperação de lixões, associadas à inclusão social e à emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;

VI - programas, projetos e ações para o atendimento das metas previstas;

VII - normas e condicionantes técnicas para o acesso a recursos da União, para a obtenção de seu aval ou para o acesso a recursos administrados, direta ou indiretamente, por entidade federal, quando destinados a ações e programas de interesse dos resíduos sólidos;

VIII - medidas para incentivar e viabilizar a gestão regionalizada dos resíduos sólidos;

IX - diretrizes para o planejamento e demais atividades de gestão de resíduos sólidos das regiões integradas de desenvolvimento instituídas por lei complementar, bem como para as áreas de especial interesse turístico;

X - normas e diretrizes para a disposição final de rejeitos e, quando couber, de resíduos;

XI - meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito nacional, de sua implementação e operacionalização, assegurado o controle social.

Parágrafo único. O Plano Nacional de Resíduos Sólidos será elaborado mediante processo de mobilização e participação social, incluindo a realização de audiências e consultas públicas.

Seção III

Dos Planos Estaduais de Resíduos Sólidos

Art. 16. A elaboração de plano estadual de resíduos sólidos, nos termos previstos por esta Lei, é condição para os Estados terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à gestão de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade. (Vigência)

§ 1º Serão priorizados no acesso aos recursos da União referidos no **caput** os Estados que instituírem microrregiões, consoante o § 3º do art. 25 da Constituição Federal, para integrar a organização, o planejamento e a execução das ações a cargo de Municípios limítrofes na gestão dos resíduos sólidos.

§ 2º Serão estabelecidas em regulamento normas complementares sobre o acesso aos recursos da União na forma deste artigo.

§ 3º Respeitada a responsabilidade dos geradores nos termos desta Lei, as microrregiões instituídas conforme previsto no § 1º abrangem atividades de coleta seletiva, recuperação e reciclagem, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos, a gestão de resíduos de construção civil, de serviços de transporte, de serviços de saúde, agrossilvopastoris ou outros resíduos, de acordo com as peculiaridades microrregionais.

Art. 17. O plano estadual de resíduos sólidos será elaborado para vigência por prazo indeterminado, abrangendo todo o território do Estado, com horizonte de atuação de 20 (vinte) anos e revisões a cada 4 (quatro) anos, e tendo como conteúdo mínimo:

I - diagnóstico, incluída a identificação dos principais fluxos de resíduos no Estado e seus impactos socioeconômicos e ambientais;

II - proposição de cenários;

III - metas de redução, reutilização, reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;

IV - metas para o aproveitamento energético dos gases gerados nas unidades de disposição final de resíduos sólidos;

V - metas para a eliminação e recuperação de lixões, associadas à inclusão social e à emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;

VI - programas, projetos e ações para o atendimento das metas previstas;

VII - normas e condicionantes técnicas para o acesso a recursos do Estado, para a obtenção de seu aval ou para o acesso de recursos administrados, direta ou indiretamente, por entidade estadual, quando destinados às ações e programas de interesse dos resíduos sólidos;

VIII - medidas para incentivar e viabilizar a gestão consorciada ou compartilhada dos resíduos sólidos;

IX - diretrizes para o planejamento e demais atividades de gestão de resíduos sólidos de regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões;

X - normas e diretrizes para a disposição final de rejeitos e, quando couber, de resíduos, respeitadas as disposições estabelecidas em âmbito nacional;

XI - previsão, em conformidade com os demais instrumentos de planejamento territorial, especialmente o zoneamento ecológico-econômico e o zoneamento costeiro, de:

a) zonas favoráveis para a localização de unidades de tratamento de resíduos sólidos ou de disposição final de rejeitos;

b) áreas degradadas em razão de disposição inadequada de resíduos sólidos ou rejeitos a serem objeto de recuperação ambiental;

XII - meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito estadual, de sua implementação e operacionalização, assegurado o controle social.

§ 1o Além do plano estadual de resíduos sólidos, os Estados poderão elaborar planos microrregionais de resíduos sólidos, bem como planos específicos direcionados às regiões metropolitanas ou às aglomerações urbanas.

§ 2o A elaboração e a implementação pelos Estados de planos microrregionais de resíduos sólidos, ou de planos de regiões metropolitanas ou aglomerações urbanas, em consonância com o previsto no § 1o, dar-se-ão obrigatoriamente com a participação dos Municípios envolvidos e não excluem nem substituem qualquer das prerrogativas a cargo dos Municípios previstas por esta Lei.

§ 3o Respeitada a responsabilidade dos geradores nos termos desta Lei, o plano microrregional de resíduos sólidos deve atender ao previsto para o plano estadual e estabelecer soluções integradas para a coleta seletiva, a recuperação e a reciclagem, o tratamento e a destinação final dos resíduos sólidos urbanos e, consideradas as peculiaridades microrregionais, outros tipos de resíduos.

Seção IV

Dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

Art. 18. A elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, nos termos previstos por esta Lei, é condição para o Distrito Federal e os Municípios terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade. (Vigência)

§ 1o Serão priorizados no acesso aos recursos da União referidos no **caput** os Municípios que:

I - optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, incluída a elaboração e implementação de plano intermunicipal, ou que se inserirem de forma voluntária nos planos microrregionais de resíduos sólidos referidos no § 1o do art. 16;

II - implantarem a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda.

§ 2o Serão estabelecidas em regulamento normas complementares sobre o acesso aos recursos da União na forma deste artigo.

Art. 19. O plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos tem o seguinte conteúdo mínimo:

I - diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas;

II - identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, observado o plano diretor de que trata o § 1o do art. 182 da Constituição Federal e o zoneamento ambiental, se houver;

III - identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios, considerando, nos critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais;

IV - identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos a plano de gerenciamento específico nos termos do art. 20 ou a sistema de logística reversa na forma do art. 33, observadas as disposições desta Lei e de seu regulamento, bem como as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;

V - procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos e observada a Lei nº 11.445, de 2007;

VI - indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

VII - regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual;

VIII - definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização, incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos a que se refere o art. 20 a cargo do poder público;

IX - programas e ações de capacitação técnica voltados para sua implementação e operacionalização;

X - programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos;

XI - programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, se houver;

XII - mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos;

XIII - sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços, observada a Lei nº 11.445, de 2007;

XIV - metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;

XV - descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa, respeitado o disposto no art. 33, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

XVI - meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito local, da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20 e dos sistemas de logística reversa previstos no art. 33;

XVII - ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo programa de monitoramento;

XVIII - identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas, e respectivas medidas saneadoras;

XIX - periodicidade de sua revisão, observado prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal.

§ 1º O plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos pode estar inserido no plano de saneamento básico previsto no art. 19 da Lei nº 11.445, de 2007, respeitado o conteúdo mínimo previsto nos incisos do **caput** e observado o disposto no § 2º, todos deste artigo.

§ 2º Para Municípios com menos de 20.000 (vinte mil) habitantes, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos terá conteúdo simplificado, na forma do regulamento.

§ 3º O disposto no § 2º não se aplica a Municípios:

I - integrantes de áreas de especial interesse turístico;

II - inseridos na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional;

III - cujo território abranja, total ou parcialmente, Unidades de Conservação.

§ 4o A existência de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos não exime o Município ou o Distrito Federal do licenciamento ambiental de aterros sanitários e de outras infraestruturas e instalações operacionais integrantes do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos pelo órgão competente do Sisnama.

§ 5o Na definição de responsabilidades na forma do inciso VIII do **caput** deste artigo, é vedado atribuir ao serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos a realização de etapas do gerenciamento dos resíduos a que se refere o art. 20 em desacordo com a respectiva licença ambiental ou com normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e, se couber, do SNVS.

§ 6o Além do disposto nos incisos I a XIX do **caput** deste artigo, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos contemplará ações específicas a serem desenvolvidas no âmbito dos órgãos da administração pública, com vistas à utilização racional dos recursos ambientais, ao combate a todas as formas de desperdício e à minimização da geração de resíduos sólidos.

§ 7o O conteúdo do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos será disponibilizado para o Sinir, na forma do regulamento.

§ 8o A inexistência do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos não pode ser utilizada para impedir a instalação ou a operação de empreendimentos ou atividades devidamente licenciados pelos órgãos competentes.

§ 9o Nos termos do regulamento, o Município que optar por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, assegurado que o plano intermunicipal preencha os requisitos estabelecidos nos incisos I a XIX do **caput** deste artigo, pode ser dispensado da elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos.

Seção V

Do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Art. 20. Estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos:

I - os geradores de resíduos sólidos previstos nas alíneas “e”, “f”, “g” e “k” do inciso I do art. 13;

II - os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que:

a) gerem resíduos perigosos;

b) gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal;

III - as empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama;

IV - os responsáveis pelos terminais e outras instalações referidas na alínea “j” do inciso I do art. 13 e, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e, se couber, do SNVS, as empresas de transporte;

V - os responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do Sisnama, do SNVS ou do Suasa.

Parágrafo único. Observado o disposto no Capítulo IV deste Título, serão estabelecidas por regulamento exigências específicas relativas ao plano de gerenciamento de resíduos perigosos.

Art. 21. O plano de gerenciamento de resíduos sólidos tem o seguinte conteúdo mínimo:

I - descrição do empreendimento ou atividade;

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;

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;

b) definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador;

IV - identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;

V - ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;

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;

VII - se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, na forma do art. 31;

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.

§ 1o O plano de gerenciamento de resíduos sólidos atenderá ao disposto no plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos do respectivo Município, sem prejuízo das normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa.

§ 2o 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.

§ 3o Serão estabelecidos em regulamento:

I - normas sobre a exigibilidade e o conteúdo do plano de gerenciamento de resíduos sólidos relativo à atuação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;

II - critérios e procedimentos simplificados para apresentação dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos para microempresas e empresas de pequeno porte, assim consideradas as definidas nos incisos I e II do art. 3o da Lei Complementar no 123, de 14 de dezembro de 2006, desde que as atividades por elas desenvolvidas não gerem resíduos perigosos.

Art. 22. Para a elaboração, implementação, operacionalização e monitoramento de todas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos, nelas incluído o controle da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, será designado responsável técnico devidamente habilitado.

Art. 23. Os responsáveis por plano de gerenciamento de resíduos sólidos manterão atualizadas e disponíveis ao órgão municipal competente, ao órgão licenciador do Sisnama e a outras autoridades, informações completas sobre a implementação e a operacionalização do plano sob sua responsabilidade.

§ 1o Para a consecução do disposto no **caput**, sem prejuízo de outras exigências cabíveis por parte das autoridades, será implementado sistema declaratório com periodicidade, no mínimo, anual, na forma do regulamento.

§ 2o As informações referidas no **caput** serão repassadas pelos órgãos públicos ao Sinir, na forma do regulamento.

Art. 24. O plano de gerenciamento de resíduos sólidos é parte integrante do processo de licenciamento ambiental do empreendimento ou atividade pelo órgão competente do Sisnama.

§ 1o Nos empreendimentos e atividades não sujeitos a licenciamento ambiental, a aprovação do plano de gerenciamento de resíduos sólidos cabe à autoridade municipal competente.

§ 2o No processo de licenciamento ambiental referido no § 1o a cargo de órgão federal ou estadual do Sisnama, será assegurada oitiva do órgão municipal competente, em especial quanto à disposição final ambientalmente adequada de rejeitos.

CAPÍTULO III

DAS RESPONSABILIDADES DOS GERADORES E DO PODER PÚBLICO

Seção I

Disposições Gerais

Art. 25. O poder público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a observância da Política Nacional de Resíduos Sólidos e das diretrizes e demais determinações estabelecidas nesta Lei e em seu regulamento.

Art. 26. O titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos é responsável pela organização e prestação direta ou indireta desses serviços, observados o respectivo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, a Lei nº 11.445, de 2007, e as disposições desta Lei e seu regulamento.

Art. 27. As pessoas físicas ou jurídicas referidas no art. 20 são responsáveis pela implementação e operacionalização integral do plano de gerenciamento de resíduos sólidos aprovado pelo órgão competente na forma do art. 24.

§ 1º A contratação de serviços de coleta, armazenamento, transporte, transbordo, tratamento ou destinação final de resíduos sólidos, ou de disposição final de rejeitos, não isenta as pessoas físicas ou jurídicas referidas no art. 20 da responsabilidade por danos que vierem a ser provocados pelo gerenciamento inadequado dos respectivos resíduos ou rejeitos.

§ 2º Nos casos abrangidos pelo art. 20, as etapas sob responsabilidade do gerador que forem realizadas pelo poder público serão devidamente remuneradas pelas pessoas físicas ou jurídicas responsáveis, observado o disposto no § 5º do art. 19.

Art. 28. O gerador de resíduos sólidos domiciliares tem cessada sua responsabilidade pelos resíduos com a disponibilização adequada para a coleta ou, nos casos abrangidos pelo art. 33, com a devolução.

Art. 29. Cabe ao poder público atuar, subsidiariamente, com vistas a minimizar ou cessar o dano, logo que tome conhecimento de evento lesivo ao meio ambiente ou à saúde pública relacionado ao gerenciamento de resíduos sólidos.

Parágrafo único. Os responsáveis pelo dano ressarcirão integralmente o poder público pelos gastos decorrentes das ações empreendidas na forma do **caput**.

Seção II

Da Responsabilidade Compartilhada

Art. 30. É instituída a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a ser implementada de forma individualizada e encadeada, abrangendo os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, consoante as atribuições e procedimentos previstos nesta Seção.

Parágrafo único. A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos tem por objetivo:

I - compatibilizar interesses entre os agentes econômicos e sociais e os processos de gestão empresarial e mercadológica com os de gestão ambiental, desenvolvendo estratégias sustentáveis;

II - promover o aproveitamento de resíduos sólidos, direcionando-os para a sua cadeia produtiva ou para outras cadeias produtivas;

III - reduzir a geração de resíduos sólidos, o desperdício de materiais, a poluição e os danos ambientais;

IV - incentivar a utilização de insumos de menor agressividade ao meio ambiente e de maior sustentabilidade;

V - estimular o desenvolvimento de mercado, a produção e o consumo de produtos derivados de materiais reciclados e recicláveis;

VI - propiciar que as atividades produtivas alcancem eficiência e sustentabilidade;

VII - incentivar as boas práticas de responsabilidade socioambiental.

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 - 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;

II - divulgação de informações relativas às formas de evitar, reciclar e eliminar os resíduos sólidos associados a seus respectivos produtos;

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 art. 33;

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.

Art. 32. As embalagens devem ser fabricadas com materiais que propiciem a reutilização ou a reciclagem.

§ 1º Cabe aos respectivos responsáveis assegurar que as embalagens sejam:

I - restritas em volume e peso às dimensões requeridas à proteção do conteúdo e à comercialização do produto;

II - projetadas de forma a serem reutilizadas de maneira tecnicamente viável e compatível com as exigências aplicáveis ao produto que contêm;

III - recicladas, se a reutilização não for possível.

§ 2º O regulamento disporá sobre os casos em que, por razões de ordem técnica ou econômica, não seja viável a aplicação do disposto no **caput**.

§ 3º É responsável pelo atendimento do disposto neste artigo todo aquele que:

I - manufatura embalagens ou fornece materiais para a fabricação de embalagens;

II - coloca em circulação embalagens, materiais para a fabricação de embalagens ou produtos embalados, em qualquer fase da cadeia de comércio.

Art. 33. São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

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

II - pilhas e baterias;

III - pneus;

IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;

V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;

VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

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

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

§ 3o Sem prejuízo de exigências específicas fixadas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS, ou em acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial, cabe aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos produtos a que se referem os incisos II, III, V e VI ou dos produtos e embalagens a que se referem os incisos I e IV do **caput** e o § 1o tomar todas as medidas necessárias para assegurar a implementação e operacionalização do sistema de logística reversa sob seu encargo, consoante o estabelecido neste artigo, podendo, entre outras medidas:

I - implantar procedimentos de compra de produtos ou embalagens usados;

II - disponibilizar postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis;

III - atuar em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, nos casos de que trata o § 1o.

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

§ 5o Os comerciantes e distribuidores deverão efetuar a devolução aos fabricantes ou aos importadores dos produtos e embalagens reunidos ou devolvidos na forma dos §§ 3o e 4o.

§ 6o Os fabricantes e os importadores darão destinação ambientalmente adequada aos produtos e às embalagens reunidos ou devolvidos, sendo o rejeito encaminhado para a disposição final ambientalmente adequada, na forma estabelecida pelo órgão competente do Sisnama e, se houver, pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos.

§ 7o Se o titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, por acordo setorial ou termo de compromisso firmado com o setor empresarial, encarregar-se de atividades de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes nos sistemas de logística reversa dos produtos e embalagens a que se refere este artigo, as ações do poder público serão devidamente remuneradas, na forma previamente acordada entre as partes.

§ 8o Com exceção dos consumidores, todos os participantes dos sistemas de logística reversa manterão atualizadas e disponíveis ao órgão municipal competente e a outras autoridades informações completas sobre a realização das ações sob sua responsabilidade.

Art. 34. Os acordos setoriais ou termos de compromisso referidos no inciso IV do **caput** do art. 31 e no § 1o do art. 33 podem ter abrangência nacional, regional, estadual ou municipal.

§ 1o Os acordos setoriais e termos de compromisso firmados em âmbito nacional têm prevalência sobre os firmados em âmbito regional ou estadual, e estes sobre os firmados em âmbito municipal.

§ 2o Na aplicação de regras concorrentes consoante o § 1o, os acordos firmados com menor abrangência geográfica podem ampliar, mas não abrandar, as medidas de proteção ambiental constantes nos acordos setoriais e termos de compromisso firmados com maior abrangência geográfica.

Art. 35. Sempre que estabelecido sistema de coleta seletiva pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos e na aplicação do art. 33, os consumidores são obrigados a:

I - acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados;

II - disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução.

Parágrafo único. O poder público municipal pode instituir incentivos econômicos aos consumidores que participam do sistema de coleta seletiva referido no **caput**, na forma de lei municipal.

Art. 36. No âmbito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, cabe ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, observado, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos:

I - adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

II - estabelecer sistema de coleta seletiva;

III - articular com os agentes econômicos e sociais medidas para viabilizar o retorno ao ciclo produtivo dos resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

IV - realizar as atividades definidas por acordo setorial ou termo de compromisso na forma do § 7o do art. 33, mediante a devida remuneração pelo setor empresarial;

V - implantar sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido;

VI - dar disposição final ambientalmente adequada aos resíduos e rejeitos oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

§ 1o Para o cumprimento do disposto nos incisos I a IV do **caput**, o titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos priorizará a organização e o funcionamento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, bem como sua contratação.

§ 2o A contratação prevista no § 1o é dispensável de licitação, nos termos do inciso XXVII do art. 24 da Lei no 8.666, de 21 de junho de 1993.

CAPÍTULO IV

DOS RESÍDUOS PERIGOSOS

Art. 37. A instalação e o funcionamento de empreendimento ou atividade que gere ou opere com resíduos perigosos somente podem ser autorizados ou licenciados pelas autoridades competentes se o responsável comprovar, no mínimo, capacidade técnica e econômica, além de condições para prover os cuidados necessários ao gerenciamento desses resíduos.

Art. 38. As pessoas jurídicas que operam com resíduos perigosos, em qualquer fase do seu gerenciamento, são obrigadas a se cadastrar no Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos.

§ 1o O cadastro previsto no **caput** será coordenado pelo órgão federal competente do Sisnama e implantado de forma conjunta pelas autoridades federais, estaduais e municipais.

§ 2o Para o cadastramento, as pessoas jurídicas referidas no **caput** necessitam contar com responsável técnico pelo gerenciamento dos resíduos perigosos, de seu próprio quadro de funcionários ou contratado, devidamente habilitado, cujos dados serão mantidos atualizados no cadastro.

§ 3o O cadastro a que se refere o **caput** é parte integrante do Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais e do Sistema de Informações previsto no art. 12.

Art. 39. As pessoas jurídicas referidas no art. 38 são obrigadas a elaborar plano de gerenciamento de resíduos perigosos e submetê-lo ao órgão competente do Sisnama e, se couber, do SNVS, observado o conteúdo mínimo estabelecido no art. 21 e demais exigências previstas em regulamento ou em normas técnicas.

§ 1o O plano de gerenciamento de resíduos perigosos a que se refere o **caput** poderá estar inserido no plano de gerenciamento de resíduos a que se refere o art. 20.

§ 2o Cabe às pessoas jurídicas referidas no art. 38:

I - manter registro atualizado e facilmente acessível de todos os procedimentos relacionados à implementação e à operacionalização do plano previsto no **caput**;

II - informar anualmente ao órgão competente do Sisnama e, se couber, do SNVS, sobre a quantidade, a natureza e a destinação temporária ou final dos resíduos sob sua responsabilidade;

III - adotar medidas destinadas a reduzir o volume e a periculosidade dos resíduos sob sua responsabilidade, bem como a aperfeiçoar seu gerenciamento;

IV - informar imediatamente aos órgãos competentes sobre a ocorrência de acidentes ou outros sinistros relacionados aos resíduos perigosos.

§ 3º Sempre que solicitado pelos órgãos competentes do Sisnama e do SNVS, será assegurado acesso para inspeção das instalações e dos procedimentos relacionados à implementação e à operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos perigosos.

§ 4º No caso de controle a cargo de órgão federal ou estadual do Sisnama e do SNVS, as informações sobre o conteúdo, a implementação e a operacionalização do plano previsto no **caput** serão repassadas ao poder público municipal, na forma do regulamento.

Art. 40. No licenciamento ambiental de empreendimentos ou atividades que operem com resíduos perigosos, o órgão licenciador do Sisnama pode exigir a contratação de seguro de responsabilidade civil por danos causados ao meio ambiente ou à saúde pública, observadas as regras sobre cobertura e os limites máximos de contratação fixados em regulamento.

Parágrafo único. O disposto no **caput** considerará o porte da empresa, conforme regulamento.

Art. 41. Sem prejuízo das iniciativas de outras esferas governamentais, o Governo Federal deve estruturar e manter instrumentos e atividades voltados para promover a descontaminação de áreas órfãs.

Parágrafo único. Se, após descontaminação de sítio órfão realizada com recursos do Governo Federal ou de outro ente da Federação, forem identificados os responsáveis pela contaminação, estes ressarcirão integralmente o valor empregado ao poder público.

CAPÍTULO V

DOS INSTRUMENTOS ECONÔMICOS

Art. 42. O poder público poderá instituir medidas indutoras e linhas de financiamento para atender, prioritariamente, às iniciativas de:

I - prevenção e redução da geração de resíduos sólidos no processo produtivo;

II - desenvolvimento de produtos com menores impactos à saúde humana e à qualidade ambiental em seu ciclo de vida;

III - implantação de infraestrutura física e aquisição de equipamentos para cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda;

IV - desenvolvimento de projetos de gestão dos resíduos sólidos de caráter intermunicipal ou, nos termos do inciso I do **caput** do art. 11, regional;

V - estruturação de sistemas de coleta seletiva e de logística reversa;

VI - descontaminação de áreas contaminadas, incluindo as áreas órfãs;

VII - desenvolvimento de pesquisas voltadas para tecnologias limpas aplicáveis aos resíduos sólidos;

VIII - desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos.

Art. 43. No fomento ou na concessão de incentivos creditícios destinados a atender diretrizes desta Lei, as instituições oficiais de crédito podem estabelecer critérios diferenciados de acesso dos beneficiários aos créditos do Sistema Financeiro Nacional para investimentos produtivos.

Art. 44. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, no âmbito de suas competências, poderão instituir normas com o objetivo de conceder incentivos fiscais, financeiros ou creditícios, respeitadas as limitações da Lei Complementar no 101, de 4 de maio de 2000 (Lei de Responsabilidade Fiscal), a:

I - indústrias e entidades dedicadas à reutilização, ao tratamento e à reciclagem de resíduos sólidos produzidos no território nacional;

II - projetos relacionados à responsabilidade pelo ciclo de vida dos produtos, prioritariamente em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda;

III - empresas dedicadas à limpeza urbana e a atividades a ela relacionadas.

Art. 45. Os consórcios públicos constituídos, nos termos da Lei no 11.107, de 2005, com o objetivo de viabilizar a descentralização e a prestação de serviços públicos que envolvam resíduos sólidos, têm prioridade na obtenção dos incentivos instituídos pelo Governo Federal.

Art. 46. O atendimento ao disposto neste Capítulo será efetivado em consonância com a Lei Complementar nº 101, de 2000 (Lei de Responsabilidade Fiscal), bem como com as diretrizes e objetivos do respectivo plano plurianual, as metas e as prioridades fixadas pelas leis de diretrizes orçamentárias e no limite das disponibilidades propiciadas pelas leis orçamentárias anuais.

CAPÍTULO VI

DAS PROIBIÇÕES

Art. 47. São proibidas as seguintes formas de destinação ou disposição final de resíduos sólidos ou rejeitos:

I - lançamento em praias, no mar ou em quaisquer corpos hídricos;

II - lançamento **in natura** a céu aberto, excetuados os resíduos de mineração;

III - queima a céu aberto ou em recipientes, instalações e equipamentos não licenciados para essa finalidade;

IV - outras formas vedadas pelo poder público.

§ 1º Quando decretada emergência sanitária, a queima de resíduos a céu aberto pode ser realizada, desde que autorizada e acompanhada pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e, quando couber, do Suasa.

§ 2º Assegurada a devida impermeabilização, as bacias de decantação de resíduos ou rejeitos industriais ou de mineração, devidamente licenciadas pelo órgão competente do Sisnama, não são consideradas corpos hídricos para efeitos do disposto no inciso I do **caput**.

Art. 48. São proibidas, nas áreas de disposição final de resíduos ou rejeitos, as seguintes atividades:

I - utilização dos rejeitos dispostos como alimentação;

II - catação, observado o disposto no inciso V do art. 17;

III - criação de animais domésticos;

IV - fixação de habitações temporárias ou permanentes;

V - outras atividades vedadas pelo poder público.

Art. 49. É proibida a importação de resíduos sólidos perigosos e rejeitos, bem como de resíduos sólidos cujas características causem dano ao meio ambiente, à saúde pública e animal e à sanidade vegetal, ainda que para tratamento, reforma, reúso, reutilização ou recuperação.

TÍTULO IV

DISPOSIÇÕES TRANSITÓRIAS E FINAIS

Art. 50. A inexistência do regulamento previsto no § 3º do art. 21 não obsta a atuação, nos termos desta Lei, das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

Art. 51. Sem prejuízo da obrigação de, independentemente da existência de culpa, reparar os danos causados, a ação ou omissão das pessoas físicas ou jurídicas que importe inobservância aos preceitos desta Lei ou de seu regulamento sujeita os infratores às sanções previstas em lei, em especial às fixadas na Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, que “dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências”, e em seu regulamento.

Art. 52. A observância do disposto no **caput** do art. 23 e no § 2º do art. 39 desta Lei é considerada obrigação de relevante interesse ambiental para efeitos do art. 68 da Lei nº 9.605, de 1998, sem prejuízo da aplicação de outras sanções cabíveis nas esferas penal e administrativa.

Art. 53. O § 1º do art. 56 da Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, passa a vigorar com a seguinte redação:

“Art. 56.

§ 1º Nas mesmas penas incorre quem:

I - abandona os produtos ou substâncias referidos no **caput** ou os utiliza em desacordo com as normas ambientais ou de segurança;

II - manipula, acondiciona, armazena, coleta, transporta, reutiliza, recicla ou dá destinação final a resíduos perigosos de forma diversa da estabelecida em lei ou regulamento.

.....” (NR)

Art. 54. A disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, observado o disposto no § 1º do art. 9º, deverá ser implantada em até 4 (quatro) anos após a data de publicação desta Lei.

Art. 55. O disposto nos arts. 16 e 18 entra em vigor 2 (dois) anos após a data de publicação desta Lei.

Art. 56. A logística reversa relativa aos produtos de que tratam os incisos V e VI do **caput** do art. 33 será implementada progressivamente segundo cronograma estabelecido em regulamento.

Art. 57. Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Brasília, 2 de agosto de 2010; 189º da Independência e 122º da República.

LUIZ INÁCIO LULA DA SILVA

Rafael Thomaz Favetti

Guido Mantega

José Gomes Temporão

Miguel Jorge

Izabella Mônica Vieira Teixeira

João Reis Santana Filho

Marcio Fortes de Almeida

Alexandre Rocha Santos Padilha

Este texto não substitui o publicado no DOU de 3.8.2010