



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE**



ELISIANE CARRA TUNES

**LOGÍSTICA REVERSA APLICADA AOS RESÍDUOS DE
INFORMÁTICA: UMA INVESTIGAÇÃO NAS IFES DE SERGIPE**

São Cristóvão-Sergipe
2014

ELISIANE CARRA TUNES

**LOGÍSTICA REVERSA APLICADA AOS RESÍDUOS DE INFORMÁTICA:
UMA INVESTIGAÇÃO NAS IFES DE SERGIPE**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente como requisito para obtenção do título de mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Orientadora: Profa. Dra. Flávia Moreira Guimarães
Pessoa

Coorientadora: Profa. Dra. Jenny Dantas Barbosa

São Cristóvão-Sergipe
2014

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**

Tunes, Elisiane Carra

T926l Logística reserva aplicada aos resíduos de informática: uma investigação nas IFES de Sergipe / Elisiane Carra Tunes; orientadora Flávia Moreira Guimarães Pessoa – São Cristóvão, 2014.

121 f. : il.

Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal de Sergipe, 2014.

Logística reserva. 2. Equipamentos e suprimentos de informática – Pós-graduação. 3. Gerenciamento ambiental. 4. Instituições Federais de Ensino I. Pessoa, Flávia Moreira Guimarães, orient. II. Título.

CDU: 504.5

ELISIANE CARRA TUNES

**LOGÍSTICA REVERSA APLICADA AOS RESÍDUOS DE INFORMÁTICA:
UMA INVESTIGAÇÃO NAS IFES DE SERGIPE**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente como requisito para obtenção do título de mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

08 de agosto de 2014.

BANCA EXAMINADORA



Profa. Dra. Flávia Moreira Guimarães Pessoa
Universidade Federal de Sergipe
Orientadora/Presidente



Prof. Dr. Roberto Rodrigues
Universidade Federal de Sergipe



Prof. Dr. Antônio Dacorso
Universidade Federal de Sergipe

São Cristóvão – Sergipe
2014

Este exemplar corresponde à versão final da dissertação de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente, concluído no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA da Universidade Federal de Sergipe - UFS.

Profa. Dra. Flávia Moreira Guimarães Pessoa

Orientadora

Profa. Dra. Jenny Dantas Barbosa

Coorientadora

É concedido ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA, da Universidade Federal de Sergipe - UFS, responsável pelo mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente, permissão para disponibilizar, reproduzir essa dissertação e emprestar ou vender cópias.

Elisiane Carra Tunes

PRODEMA/UFS

Profa. Dra. Flávia Moreira Guimarães Pessoa

Orientadora

Profa. Dra. Jenny Dantas Barbosa

Coorientadora

Dedico este trabalho a todos aqueles que acreditam na relevância da adoção de práticas sustentáveis, para que as gerações futuras também possam usufruir dos recursos que a natureza nos possibilita no presente.

AGRADECIMENTOS

Embora uma dissertação seja, pela sua finalidade acadêmica, um trabalho individual, há contributos de natureza diversa que não podem deixar de ser realçados. Por essa razão, desejo expressar os meus sinceros agradecimentos a todos que contribuíram para o alcance desta meta.

Ao meu marido, Roberto, pessoa especial que me ensina a cada dia perante seus gestos. Agradeço especialmente pelo amor e companheirismo do dia-a-dia.

Aos meus filhos, Nauê e Luan, meus orgulhos e fonte de inspiração para evoluir sempre.

Aos meus pais, Luiz e Terezinha, pelos ensinamentos de ética e pela constante lembrança de que o conhecimento é a melhor herança que podemos levar da vida.

À minha orientadora, Profa. Flávia, pela confiança na possibilidade da pesquisa.

À minha coorientadora, Profa. Jenny, espelho para o meu futuro profissional e amiga para todas as horas.

À Profa. Rivanda Teixeira, pela generosidade em dividir seu vasto conhecimento e paixão pela pesquisa.

Ao querido amigo Emerson Sousa, por toda criatividade e perfeccionismo na ajuda deste trabalho.

À família PRODEMA, toda a minha gratidão.

Aos colegas de mestrado, pela excelente relação pessoal que criamos.

Aos amigos que me apoiaram na caminhada, meu muito obrigada.

*"O que farão com as velhas roupas?
Faremos lençóis com elas.
O que farão com os velhos lençóis?
Faremos fronhas.
O que farão com as velhas fronhas?
Faremos tapetes com elas.
O que farão com os velhos tapetes?
Usá-los-emos como toalhas de pés.
O que farão com as velhas toalhas de pés?
Usá-las-emos como panos de chão.
O que farão com os velhos panos de chão?
Sua alteza, nós os cortaremos em pedaços,
misturá-los-emos com o barro e usaremos
esta massa para rebocar as paredes das casas.
Devemos usar com cuidado e proveitosamente
todo o artigo que a nós foi confiado,
pois não é nosso
e nos foi confiado apenas temporariamente."*

Siddhartha Gautama – Buda.

RESUMO

Este estudo analisa a forma como a Logística Reversa (LR) está sendo utilizada na destinação final dos equipamentos e suprimentos de informática pós-consumo dos *campi* sede nas Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) de Sergipe: a Universidade Federal de Sergipe (UFS) e o Instituto Federal de Sergipe (IFS). Especificamente, buscou: a) mensurar o grau de conhecimento dos gestores responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos de equipamentos eletrônicos sobre os instrumentos jurídicos e os programas do Governo Federal voltados à gestão desses resíduos; b) descrever o gerenciamento e o processo de disposição final dos resíduos de equipamentos e suprimentos de informática nas Instituições Federais de Ensino Superior de Sergipe; c) verificar as semelhanças e diferenças no processo de disposição final dos resíduos de equipamentos e suprimentos de informática entre a UFS e o IFS; e d) identificar alternativas para melhora no processo de gerenciamento e disposição final destes resíduos nas IFES de Sergipe. Quanto aos aspectos metodológicos, o estudo é classificado como exploratório, descritivo e qualitativo, cuja estratégia de pesquisa adotada foi o estudo de casos múltiplos. Em relação à dimensão tempo, a pesquisa é de corte transversal. Na coleta de dados aplicaram-se entrevistas com roteiros semiestruturados aos gestores das Instituições pesquisadas. Foram utilizadas análise de documentos e observação direta não participante como outras fontes de evidências. Os resultados revelaram que os gestores públicos possuem reduzido grau de conhecimento no que se refere a conceitos, instrumentos jurídicos e programas do Governo Federal voltados ao descarte de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE). O gerenciamento dos resíduos de equipamentos nas duas instituições possuem trâmites semelhantes. Entretanto, a gestão dos suprimentos pós-consumo é distinta, bem como a disposição final oferecida aos equipamentos e suprimentos de informática. Concluiu-se que a logística reversa ainda não é utilizada nas IFES de Sergipe em função dos seguintes fatores: i) a inaplicabilidade dos acordos setoriais entre poder público e privado (eles existem, mas ainda não estão vigorando); ii) a recusa por parte do programa específico do Governo Federal em receber doações de equipamentos e suprimentos das instituições pesquisadas. Dentre as possíveis melhorias neste processo, pode-se elencar a elaboração de instruções normativas, a ação integrada de todos os setores responsáveis e a elaboração de um convênio para os órgãos federais brasileiros tendo como modelo norteador o Programa Computadores para Inclusão.

PALAVRAS-CHAVE: Logística Reversa. Equipamentos e suprimentos de informática pós-consumo. Gerenciamento e disposição final. Instituições Federais de Ensino Superior.

ABSTRACT

This study examines how the reverse logistics is being used in the final destination of informatics equipment and supplies post-consumer at the central *campi* of federal institutions of higher education in Sergipe: Universidade Federal de Sergipe (UFS) and Instituto Federal de Sergipe (IFS). Specifically, it was sought to: a) measure the degree of knowledge of managers responsible for the management of waste electronic equipment on the legal instruments and programs of the Federal Government aimed at managing these wastes; b) describe the process of managing and disposing of waste equipment and computer supplies in federal institutions of higher education of Sergipe; c) determine the similarities and differences in the disposal process of waste equipment and computer supplies between UFS and IFS; d) identify alternatives to improve the management and disposal process of these wastes in the federal institutions of higher education of Sergipe. As methodological aspects, the study is classified as exploratory, descriptive and qualitative, whose research strategy adopted was the study of multiple cases. Regarding the time dimension, the research is cross-sectional. In data collection were applied semi-structured interviews with the managers of the institutions surveyed. Document analysis and direct non-participant observation were used as other sources of evidence. The results revealed that public managers have low degree of knowledge regarding the concepts, legal instruments and federal government programs aimed at disposal of these wastes. Waste management equipment at both institutions have similar procedures. However, the management of post-consumer supplies is distinct, and the final disposition offered to equipment and computer supplies. It was concluded that reverse logistics is still not used at IFES in Sergipe due to the following factors: i) the inapplicability of sectoral agreements between public and private power (they exist but are not yet in force); ii) the refusal by the specific program of the Federal Government to receive donations of equipment and supplies of the institutions surveyed. Among the possible improvements in this process, it can be listed the elaboration of normative instructions, the integrated action of all responsible sectors and the elaboration of an agreement for the Brazilian federal agencies having as a guiding model the Computers Inclusion Programme.

KEY-WORDS: Reverse Logistics. Informatics equipment and supplies post-consumer. Management and disposal. Federal Institutions of Higher Education.

LISTA DE TABELAS E QUADROS

TABELA 01 - Metais pesados em um computador, percentual de integração e reciclabilidade.....	14
TABELA 02 - Custo computador recondicionado <i>versus</i> custo computador novo	47
TABELA 03 - Conhecimento dos entrevistados da UFS sobre conceitos relacionados aos REEE.....	67
TABELA 04 - Importância inferida ao resíduo eletrônico e conhecimento dos seus riscos (UFS).....	71
TABELA 05 - Equipamentos de informática descartados pela UFS (2009-2012)	74
TABELA 06 - Equipamentos de informática comprados e descartados pela UFS (2009-2012).....	75
TABELA 07 - Conhecimento dos entrevistados do IFS sobre conceitos relacionados aos REEE	79
TABELA 08 - Importância inferida ao resíduo eletrônico e conhecimento dos seus riscos (IFS)	82
TABELA 09 - Conhecimento dos entrevistados sobre conceitos relacionados aos REEE	87
TABELA 10 - Importância inferida ao resíduo eletrônico e conhecimento dos seus riscos.....	89
TABELA 11 - Número de computadores recondicionados pelo Programa Computadores para Inclusão (2008-2012).....	97
QUADRO 01 - Principais danos à saúde humana dos metais pesados presentes nos equipamentos eletroeletrônicos	15
QUADRO 02 - Representação dos modelos de Logística Reversa adotados em alguns países	40
QUADRO 03 - Benefícios da Implementação da Logística Reversa para os REEE	42
QUADRO 04 - Categorias Analíticas e Elementos de Análise.....	61
QUADRO 05 - Demais dificuldades no processo de gerenciamento e disposição final dos resíduos de equipamentos e suprimentos de informática.....	94
QUADRO 06 - Sugestões de melhoria no processo de gerenciamento e disposição final dos resíduos de equipamentos e suprimentos de informática.....	95

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01 - Recicladoras de REEE atuantes no Brasil	18
FIGURA 02 - Priorização no gerenciamento dos resíduos sólidos segundo a PNRS	27
FIGURA 03 - Cadeia de suprimentos em circuito fechado	33
FIGURA 04 - Fluxo de atividades que formam o processo de logística reversa	34
FIGURA 05 - Programa Computadores para Inclusão	45
FIGURA 06 - Resíduos de informática no Almoxarifado Central da UFS	73
FIGURA 07 - Resíduos de informática no Depósito Central da IFS	84
FIGURA 08 - Resíduos de informática no Almoxarifado Central da UFS e no Depósito Central da IFS	90

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 01 - Grau de conhecimento dos gestores da UFS sobre conceitos relacionados aos REEE.....	70
GRÁFICO 02 - Grau de conhecimento dos gestores do IFS sobre conceitos relacionados aos REEE.....	81
GRÁFICO 03 - Grau de conhecimento dos gestores da UFS e IFS sobre conceitos relacionados aos REEE.....	88

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABINEE	Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica
CCBS	Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
CCET	Centro de Ciências Exatas e Tecnologia
CCSA	Centro de Ciências Sociais Aplicadas
CECH	Centro de Educação e Ciências Humanas
CEDR	Centro de Descarte e Reciclagem de Lixo Eletrônico
CFS	<i>Computers for Schools</i>
CI	Programa Computadores para Inclusão
CLM	<i>Council of Logistics Management</i>
COGEPLAN	Coordenação Geral de Planejamento
CONEPE	Conselho do Ensino, da Pesquisa e da Extensão
CONSU	Conselho Universitário
CPU	Unidade Central de Processamento
CRCs	Centros de Recondicionamento de Computadores
EuP	Eco-Design of Energy Using Products
GRH	Gerência de Recursos Humanos
GTA	Grupo Técnico de Assessoramento
IF-AM	Instituto Federal do Amazonas
IFES	Instituições Federais de Ensino Superior
IFS	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe
LR	Logística Reversa
MC	Ministério das Comunicações
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MP	Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão
OECD	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ONU	Organização das Nações Unidas
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
POSGRAP	Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa
PROAD	Pró-Reitoria de Administração
PROEST	Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis
PROEX	Pró-Reitoria de Extensão e Assuntos Comunitários

PROGRAD	Pró-Reitoria de Graduação
REEE	Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos
RoHS	Restriction of Hazardous Substances
SEDAP	Secretaria de Administração Pública da Presidência da República
SETEC	Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
SID	Secretaria de Inclusão Digital
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SLTI	Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação
StEP	Solving the E-Waste Problem
UCA	Um Computador por Aluno
UFBA	Universidade Federal da Bahia
UFCE	Universidade Federal do Ceará
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFMT	Universidade Federal de Mato Grosso
UFPB	Universidade Federal da Paraíba
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFRN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte
UFRPE	Universidade Federal Rural de Pernambuco
UFRPE	Universidade Federal Rural de Pernambuco
UFS	Universidade Federal de Sergipe
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UFSCar	Universidade Federal de São Carlos
UnB	Universidade de Brasília
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
USP	Universidade de São Paulo
USP	Universidade de São Paulo
WEEE	<i>Waste, Electrical and Electronic Equipment</i>

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	01
1.1.	PROBLEMA DE PESQUISA.....	04
1.2.	OBJETIVOS DA PESQUISA.....	04
1.2.1.	Objetivo Geral.....	04
1.2.2.	Objetivos Específicos	04
1.3.	JUSTIFICATIVA.....	05
1.4.	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	07
2.	REFERENCIAL TEÓRICO	08
2.1.	A GERAÇÃO DE RESÍDUOS E OS PADRÕES NÃO SUSTENTÁVEIS DE PRODUÇÃO E CONSUMO.....	09
2.2.	RESÍDUO ELETROELETRÔNICO	12
2.2.1.	Normas e Diretivas Internacionais.....	20
2.2.2.	O Contexto Brasileiro e a Política Nacional de Resíduos Sólidos	23
2.3.	LOGÍSTICA REVERSA.....	30
2.3.1.	Logística Reversa de Equipamentos e Suprimentos de Informática.....	38
2.3.2.	O Modelo do Governo Federal	43
2.3.3.	Aplicação da Logística Reversa de Equipamentos e Suprimentos de Informática nas Instituições De Ensino Superior.....	48
3.	METODOLOGIA	54
3.1.	QUESTÕES DE PESQUISA	55
3.2.	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	55
3.3.	ESTRATÉGIA DE PESQUISA	56
3.4.	FONTES DE EVIDÊNCIA.....	57
3.5.	UNIDADES DE ANÁLISE	58
3.6.	DEFINIÇÕES CONSTITUTIVAS, CONFIABILIDADE E CRITÉRIOS DE VALIDADE	59
3.7.	DEFINIÇÃO DAS CATEGORIAS E ELEMENTOS DE ANÁLISE	61
3.8.	ANÁLISE DOS CASOS	63
3.9.	LIMITAÇÕES DO ESTUDO	63
4.	ANÁLISE DOS CASOS.....	65
4.1.	APRESENTAÇÃO INDIVIDUAL DOS CASOS.....	66
4.1.1.	Universidade Federal de Sergipe	66
4.1.2.	Instituto Federal de Sergipe	78
4.2.	ANÁLISE COMPARATIVA DOS CASOS.....	86
	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	98
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	103
	APÊNDICE	112
	ANEXOS	121

INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

Os padrões não sustentáveis de produção e consumo, aliados ao crescente aumento da população, ocasionaram um significativo aumento na geração de resíduos. A busca por soluções de como destiná-los adequadamente é um tema que vem se tornando uma das vertentes em busca da sustentabilidade (BRASIL, 2008; ABI RESEARCH, 2010; LEITE, 2009; MARTILHO, 2012).

Por conta disso, passou-se a exigir ações corretivas de grande envergadura. O Poder Público tem papel fundamental na promoção de práticas sustentáveis, através de uma administração pautada pela adoção de instrumentos de gestão que visem gerir eficientemente o bem público, combater desperdícios de recursos naturais e materiais, além de buscar a qualidade de vida dos cidadãos com responsabilidade ambiental, pilares do desenvolvimento sustentável.

A Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), disciplinou a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos no país (BRASIL, 2010). Com o respaldo desta Lei Federal e um regramento uniforme em todo o território nacional, atribuiu-se a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, onde todos os agentes envolvidos possuem atribuições para o adequado gerenciamento dos resíduos.

A regulamentação da referida lei foi feita pelo Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. O decreto disciplina as inovações introduzidas na gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos pela PNRS, sendo a principal delas o sistema de logística reversa (ABID, 2012).

A logística reversa (LR) é utilizada para fins de retorno ao ciclo produtivo de bens que poderiam agredir o ambiente. A aplicação deste conceito proporciona a visão de todo o ciclo de um produto, que não acaba com a entrega do produto ao cliente, estendendo-se até a devolução do produto para descarte, recuperação ou remanufatura. Isto permite a reentrada do fluxo de material na cadeia, gerando benefícios ao meio ambiente, uma vez que tais produtos não são descartados em ambientes impróprios (LEITE, 2009).

A LR possui uma grande interface com o desenvolvimento sustentável, uma vez que a viabilização das cadeias reversas permite o reaproveitamento dos produtos obsoletos, subprodutos ou resíduos, diminuindo os volumes descartados no ambiente e a extração

de novos recursos naturais. Ela apresenta, ainda, uma outra característica vinculada ao desenvolvimento sustentável, já que o surgimento de novos negócios promove tanto o desenvolvimento social, com a criação de novos empregos, como também permite retornos financeiros para as empresas envolvidas.

Entre os tipos de resíduos gerados, os provenientes de equipamentos elétricos e eletrônicos geram um tipo de resíduo que se distingue dos demais devido à complexa combinação de características, que lhes conferem ao mesmo tempo alto valor agregado e periculosidade (MARTILHO, 2012). Esta peculiaridade foi fator determinante para a definição dos Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REEE) como objeto de análise desta pesquisa e como delimitação dentro dos estudos sobre a disposição final de resíduos. Outrossim, o artigo 33 da PNRS estabelece que os REEE, dentre outros resíduos, são objeto da obrigatoriedade da Logística Reversa.

Este trabalho estuda um campo cujas pesquisas ainda são consideradas embrionárias (LEITE, 2009; MIGUEZ, 2010; MARTILHO, 2012). Busca-se compreender como se procede a destinação final do resíduo eletrônico, bem como procura-se analisar se esta destinação obedece às normas federais estipuladas, às quais preveem o uso da Logística Reversa para tal fim.

Frente à diversidade de possibilidades a serem estudadas, fez-se necessário limitar o escopo da pesquisa. Neste estudo será focalizada a linha verde dos equipamentos eletroeletrônicos: computadores desktop e laptops, acessórios de informática, tablets e telefones celulares. Mais precisamente, analisou-se a disposição final dos equipamentos que fazem parte de uma estação de trabalho completa: monitores, teclados, CPUs, *no breaks*, estabilizadores e impressoras. Quanto aos suprimentos, optou-se por pesquisar a disposição final de cartuchos e *tonners*.

Sob a ótica de serem as Universidades o exemplo da aplicação prática da ciência desenvolvida, a definição do problema deste trabalho remonta ao descarte de equipamentos e suprimentos de informática nestas Instituições. Foram analisadas as práticas de destinação final destes materiais nos *campi* sede das 02 (duas) Instituições Públicas Federais de Ensino Superior de Sergipe: a Universidade Federal de Sergipe (UFS) e o Instituto Federal de Sergipe (IFS).

Devido à constatação da problemática inerente a esses resíduos, utilizou-se neste estudo como modelo a ser seguido o Programa Computadores para Inclusão do Governo Federal, cujo princípio é a criação de uma rede nacional para acondicionamento e doação de computadores. Este programa realiza a captação de equipamentos de informática em desuso doados por órgãos e empresas públicas ou pela iniciativa privada, realiza seu acondicionamento por jovens de baixa renda em processo de formação profissionalizante e procede a distribuição a telecentros comunitários, bibliotecas e escolas públicas.

Acredita-se que este programa fornece uma consistente solução para o problema aqui apresentado por preocupar-se com a destinação dada aos resíduos de informática e por englobar um instrumento inovador como a logística reversa em suas diretrizes. Resta saber se as IFES do Estado de Sergipe seguem este modelo.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Com base nos pressupostos anteriores, tem-se o seguinte problema de pesquisa:

De que forma a logística reversa está sendo utilizada na destinação final de equipamentos e suprimentos de informática pós-consumo nas Instituições Federais de Ensino Superior de Sergipe?

1.2 OBJETIVOS DA PESQUISA

A seguir são descritos os objetivos geral e específicos norteadores do estudo.

1.2.1 Objetivo Geral

Analisar a utilização da logística reversa na destinação final dos equipamentos e suprimentos de informática pós-consumo nas Instituições Federais de Ensino Superior de Sergipe.

1.2.2 Objetivos Específicos

Com base no objetivo geral, foram elaborados os seguintes objetivos específicos:

- a) Mensurar o grau de conhecimento dos gestores públicos responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos sobre os instrumentos jurídicos brasileiros e os programas do Governo Federal voltados ao gerenciamento dos REEE;
- b) Descrever o gerenciamento e o processo de disposição final dos resíduos de equipamentos e suprimentos de informática nas Instituições Federais de Ensino Superior de Sergipe;
- c) Verificar as semelhanças e diferenças no processo de disposição final dos resíduos de equipamentos e suprimentos de informática entre a Universidade Federal de Sergipe (UFS) e o Instituto Federal de Sergipe (IFS);
- d) Identificar alternativas para melhora no processo de gerenciamento e disposição final dos resíduos de equipamentos e suprimentos de informática para nas Instituições Federais de Ensino Superior de Sergipe.

1.3 JUSTIFICATIVA

A aquisição desordenada de novos equipamentos tem contribuído para o surgimento do resíduo eletrônico, ou seja, todo material produzido pelo descarte de equipamentos eletroeletrônicos (MIGUEZ, 2010). Este resíduo tem sido inutilizado ou descartado incorretamente, causando sérios danos ao meio ambiente.

Muitos equipamentos e suprimentos de informática descartados, por terem sua vida útil muito curta, comportam elementos ainda em bom estado. Nocivos ao meio ambiente, esses componentes possuem substâncias químicas (chumbo, cádmio, mercúrio, berílio, dentre outros) em suas composições que podem provocar contaminação do solo, da água e do ar se chegarem aos aterros sanitários.

Além de contaminar o meio ambiente, estas substâncias químicas podem provocar doenças graves em pessoas que coletam produtos em lixões, terrenos baldios ou na rua. Estes equipamentos são compostos também por grande quantidade de plástico, metais e vidro que demoram muito tempo para se decompor no solo.

Nessa conjuntura, a indústria de computadores e seus periféricos eletrônicos constituem um dos setores industriais que, proporcionalmente ao peso dos seus produtos, mais

consomem recursos naturais, tanto na forma de matéria-prima, como em termos de água e energia (TORRES, 2008). A temática “resíduo eletrônico” é relativamente recente e desperta preocupação dos especialistas tanto pelo impacto que causa ao meio ambiente quanto pelo que representa em termos de extração e hiperexploração dos recursos naturais.

As quantidades de substâncias tanto perigosas quanto valiosas são muito pequenas, porém de muita importância, tanto pelo valor financeiro quanto pelos riscos ambientais e à saúde pública (MARTILHO, 2012). Dos 23 metais pesados que integram a fabricação de um computador, 12 deles (que perfazem cerca de 51,4% do equipamento) podem ser reutilizados, com altas taxas de reciclagem. Por isso, requerem manuseio e métodos de reciclagem especiais, além de técnicas inovadoras para uma reutilização mais sustentável de seus componentes.

Segundo Leite (2009), o estudo do descarte dos REEE torna-se importante, em qualquer segmento produtivo, devido aos seguintes fatores: a) o aumento da velocidade de lançamento de produtos e a diminuição de seu tempo útil de vida causam um desequilíbrio entre o montante produzido, o montante consumido e aquele que efetivamente consegue ser "absorvido" pelo meio ambiente; b) a maior conscientização ambiental pela sociedade em relação ao consumo de produtos e serviços denominados "ambientalmente corretos" exerce pressões sobre as empresas; c) as legislações estão se tornando mais severas em relação aos impactos ambientais de produtos e resíduos e ao consumo de recursos naturais, tanto renováveis quanto não renováveis.

O Brasil é o maior produtor *per capita* de resíduos eletrônicos entre os países emergentes, gerando cerca de 0,5 quilo de lixo eletrônico por indivíduo ao ano, segundo o mais recente estudo da Organização das Nações Unidas (ONU) sobre o tema (PNUMA, 2010). O Brasil também foi cotado nesse estudo como campeão na ausência de dados e estudos sobre a situação da produção, reaproveitamento e reciclagem de eletrônicos.

Como visto, estudos que tratam da disposição final destes equipamentos ainda são incipientes. A produção acadêmica sobre este tema nas Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) também é escassa. O conhecimento da realidade do descarte nessas Instituições é fundamental para a concepção de um sistema de gestão eficaz, que minimize os prejuízos ambientais e socioeconômicos da cadeia dos REEE.

1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A pesquisa está organizada em seções interdependentes: introdução, fundamentação teórica, procedimentos metodológicos, análise dos casos e considerações finais.

A seção introdutória delinea o contexto geral do estudo, ressaltando o problema de pesquisa, os objetivos geral e específicos do projeto, bem como as justificativas para tal estudo.

Na segunda seção, apresenta-se a fundamentação teórica, estruturada a partir dos estudos já realizados sobre o tema. Nessa seção, foram abordados textos científicos e estudos empíricos realizados na área.

No terceiro tópico da dissertação, descreve-se os procedimentos metodológicos. Nesta seção são feitas considerações sobre as questões e a caracterização da pesquisa, bem como a estratégia e métodos utilizados, além dos procedimentos para coleta e análise dos dados.

Na quarta divisão, tem-se a análise dos casos. Nela, são narrados os casos pesquisados de forma individual. Em seguida, os dados coletados são analisados e discutidos comparativamente.

Por fim, na quinta seção, constam as considerações finais, bem como recomendações para pesquisas futuras.

REFERENCIAL TEÓRICO

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção apresenta-se a revisão da literatura, a qual tem por propósito fundamentar a pesquisa desenvolvida. No primeiro momento, pretende-se discutir a problemática da geração de resíduos e dos padrões não sustentáveis de produção e consumo, contextualizando-o com o desenvolvimento sustentável. No segundo item, explana-se acerca do resíduo eletroeletrônico, objeto base do estudo. Em seguida, aborda-se a temática da logística reversa, além de tratar especificamente o seu uso para equipamentos e suprimentos de informática. Por fim, finaliza-se a seção apresentando-se o modelo teórico norteador da pesquisa e uma discussão acerca da aplicação da logística reversa para equipamentos e suprimentos de informática nas Instituições Federais de Ensino Superior.

2.1 A GERAÇÃO DE RESÍDUOS E OS PADRÕES NÃO SUSTENTÁVEIS DE PRODUÇÃO E CONSUMO

Os resíduos sólidos gerados pelos seres humanos primitivos sofriam uma degradação natural, cumprindo o ciclo da matéria e da energia. Porém, a Revolução Industrial, ocorrida a partir do final do século XVIII, trouxe uma forte apropriação da natureza, produzindo bens de consumo e gerando resíduos com características diferentes daqueles produzidos anteriormente. Além disso, no início do século XX, iniciou-se a difusão de inovações de produtos e de processos. Assim, os resíduos gerados pela sociedade sofreram alterações quantitativas e qualitativas ao longo do tempo. Aos resíduos domésticos, que eram basicamente orgânicos, agregaram-se as embalagens de papel, papelão, vidro, metal e, mais tarde, o plástico (FURTADO 1991; DIAS, 2003).

Nas últimas décadas, com o crescimento da oferta de produtos industrializados e, mais recentemente, com o surgimento dos produtos descartáveis, aliados à explosão populacional, a geração de resíduos vem assumindo grandes proporções. Um dos maiores desafios com que se defronta a sociedade moderna é o equacionamento da sua geração excessiva e disposição final ambientalmente adequada, uma vez que há uma variedade de resíduos com características físicas e químicas que o ambiente não pode mais absorver (JACOBI; BENSEN, 2011; CORTEZ; ORTIGOZA, 2007; DIAS, 2003).

Os problemas decorrentes do depósito inadequado de resíduos sólidos são a contaminação do solo e a poluição atmosférica, além do comprometimento da qualidade dos lençóis freáticos e das águas superficiais. Também se verifica diversos riscos à saúde pública pela multiplicação de várias espécies de doenças e, não menos alarmante, o agravamento de problemas sociais ocasionados pela presença de pessoas que sobrevivem dos resíduos inadequadamente acumulados nestes locais (GADIA; OLIVEIRA, 2011).

Buarque (1989) considera que a atual cadeia produtiva possui consequências perversas nos seus dois pontos extremos: os recursos naturais e os resíduos. O efeito ecológico perverso do primeiro é o esgotamento dos recursos da natureza necessários à vida; e o do segundo, a geração de poluentes ambientais prejudiciais à vida. A sustentabilidade surge, neste contexto, como uma saída para associar o desenvolvimento tecnológico com a preservação dos recursos naturais.

A questão da produção poluidora vem sendo tratada em políticas públicas desde os anos 1960. Porém, a primeira discussão sobre o tema a nível global foi dada na 1.^a Convenção das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, realizada em 1972, em Estocolmo, na Suécia. Neste encontro, os países foram alertados sobre os efeitos nefastos da crescente poluição industrial e urbana e sobre a necessidade de desenvolver legislação, marcos regulatórios e agências de controle ambiental. Apesar disso, a questão do consumo ficou negligenciada e só começou a ser tratada duas décadas depois (BRASIL, 2008).

Apenas na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada na cidade do Rio de Janeiro, em 1992, conhecida como Rio-92 ou Eco-92 foram firmados os compromissos para se pensar o consumo em bases sustentáveis. Essa necessidade foi expressa no Documento da Agenda 21 Global, debatido e divulgado durante a Conferência. Na Agenda 21, tanto a produção quanto o consumo mereceram capítulos específicos com detalhamento e recomendações para torná-los menos impactantes em termos sociais e ambientais (BRASIL, 2008; PORTILHO, 2010).

Este compromisso, assumido pelos 179 países participantes, sinalizou a necessidade do engajamento da sociedade no esforço de se ter um processo de desenvolvimento capaz de suprir as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade de atender as necessidades das futuras gerações (BARANDELA; ALVIM, 2012). É o conceito de

desenvolvimento sustentável, que não esgota os recursos para o futuro, proposta anteriormente já lançada pelo Relatório Brundtland, em 1987, no documento denominado “Nosso Futuro Comum”, cujos governos signatários comprometiam-se a promover o desenvolvimento econômico e social em conformidade com a preservação ambiental (BRUNDTLAND COMMISSION, 1987).

A incorporação do sustentável ao desenvolvimento implica no reconhecimento dos limites. Esse pensamento traz uma nova mensagem: conservação não é o oposto de desenvolvimento. Sua proposta tenta compatibilizar três objetivos: eficiência técnica e econômica, justiça social e preservação ambiental (CAMARGO, 2003).

Neste contexto, desde a Rio-92 incorporaram-se novas prioridades à gestão sustentável de resíduos sólidos, que representaram uma mudança paradigmática e que tem direcionado a atuação dos governos, da sociedade e da indústria. Incluem-se nessas prioridades a redução de resíduos nas fontes geradoras e a redução da disposição final no solo; a maximização do reaproveitamento, da coleta seletiva e da reciclagem com inclusão socioprodutiva de catadores e participação da sociedade; e a compostagem e a recuperação de energia (JACOBI; BENSON, 2011). O potencial de reaproveitamento que os resíduos representam, somado a um fator de interesse mundial que é a preservação ambiental e a promoção do desenvolvimento ecologicamente sustentável, impulsiona a necessidade de reverter o avanço da sua quantidade no planeta (ANDRADE, 2002).

Um dos novos problemas a ser enfrentado é a destinação correta de novos resíduos que vão surgindo. O desenvolvimento tecnológico alcançado nas últimas três décadas tem proporcionado incontestáveis benefícios à sociedade, mas também resultou em efeitos indesejáveis, uma vez que transforma produtos duráveis, recém lançados, em obsoletos, gerando, de forma precoce, grandes volumes de resíduos. Segundo Mézarros (2011), o maior perigo do avanço da tecnologia é seu considerável impacto ambiental, pois os bens não são mais produzidos segundo a racionalidade da durabilidade, mas da descartabilidade.

A cada inovação tecnológica ou função nova incorporada em algum equipamento, um novo ciclo de consumo é gerado, levando ao descarte de objetos tecnologicamente ultrapassados - não necessariamente sem condições de funcionamento (OMS, 2010; EPA, 2010). À medida que o consumo aumenta, extrai-se mais combustíveis e minerais,

derruba-se mais árvores, sobreexplora-se mais os rios e oceanos e estressa-se mais os solos com cultivos intensivos, além de artificializar mais e maiores áreas para produzir alimentos e edificar as cidades (BRASIL, 2008). Além do expressivo crescimento da geração desses resíduos, observam-se, ainda, ao longo dos últimos anos, mudanças significativas em sua composição e características e o aumento de sua periculosidade (OMS, 2010; EPA, 2010).

Contudo, Barandela e Alvim (2012) afirmam que o século XXI terá a marca de um novo padrão de produção e de consumo, centrado no uso intensivo de conhecimentos que exigirão mudança de posturas e atitudes no esforço de reduzir, reciclar e reutilizar recursos naturais, além de incrementar a utilização de materiais renováveis, a maior parte deles provenientes da biodiversidade natural. Este novo padrão de produção e consumo já vem sendo construído lentamente com uma característica diferenciadora: a sustentabilidade com caráter inclusivo e coletivo, integrando novas tecnologias.

Essas situações acabam por impor ao Poder Público a busca pelo tratamento da questão com comprometimento e presteza, de modo a fazer valer o dispositivo constitucional que garante o meio ambiente equilibrado como direito fundamental (GADIA; OLIVEIRA, 2011).

2.2 RESÍDUO ELETROELETRÔNICO

A definição para os Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos que tem sido mais utilizada no Brasil é a empregada pela legislação europeia. Este conceito define-os como resíduos de equipamentos que são dependentes de correntes elétricas ou de campos eletromagnéticos para funcionar corretamente. São os equipamentos para geração, transferência e medição dessas correntes e campos e, ainda, aqueles equipamentos projetados para uso com uma tensão nominal não superior a 1.000 volts para corrente alternada e 1.500 volts para corrente contínua (UNIÃO EUROPEIA, 2003).

Os equipamentos eletroeletrônicos podem ser divididos em quatro categorias amplas (ABDI, 2012):

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

Um estudo da Universidade das Nações Unidas pesquisou o processo produtivo dos equipamentos eletrônicos: cerca de 1,8 toneladas de diversos materiais são utilizados na fabricação de um computador. Os recursos incluem 240 quilos de combustíveis fósseis (aproximadamente 100 vezes seu próprio peso), 22 quilos de produtos químicos e 1.500 quilos de água, a qual deve ser rigorosamente pura (LEITE, 2009). A explicação técnica está na fase de fabricação dos chips, que consome muita água, pois cada etapa da produção exige lavagens seguidas de água extremamente pura. Após o seu uso, ela se torna impura para ser reutilizada (MIGUEZ, 2010).

Analogamente, os REEE possuem metais pesados em sua constituição com efeitos tóxicos não só à saúde do ser humano, como também prejudicial ao meio ambiente. A Tabela 01 demonstra os metais pesados utilizados em um computador, bem como o percentual de integração e reciclabilidade destes elementos:

Tabela 01 - Metais pesados em um computador, percentual de integração e reciclabilidade

Metal Pesado	Parte do computador onde é encontrado	Porcentagem no computador (%)	Porcentagem reciclável (%)
Alumínio	Estrutura, conexões	14,17	80
Bário	Válvula eletrônica	0,03	0
Berílio	Condutivo térmico, conectores	0,01	0
Cádmio	Bateria, chip, semicondutor, estabilizadores	0,009	0
Chumbo	Circuito integrado, soldas, bateria	6,3	5
Cobalt	Estrutura, conexões	0,015	85
Cobre	Condutivo	6,3	90
Cromo	Decoração, proteção contra erosão	0,006	0
Estanho	Circuito integrado	1,0078	70
Ferro	Estruturas, encaixe	20,47	80
Gálio	Semicondutor	0,0013	0
Germânio	Semicondutor	0,0016	60
Índio	Transistor, retificador	0,0016	60
Manganês	Estruturas, encaixe	0,031	0
Mercurio	Bateria, ligamentos termostatos, sensores	0,0022	0
Níquel	Estruturas, encaixe	0,85	80
Ouro	Conexão, condutivo	0,0016	99
Prata	Condutivo	0,018	98
Sílica	Vidro	24,88	0
Tântalo	Condensador	0,015	0
Titânio	Pigmentos	0,015	0
Vanádio	Emissão de fósforo vermelho	0,0002	0
Zinco	Bateria	2,204	60

Fonte: MCC (2007). Tradução da autora.

Os números demonstram que, apesar da sua constituição tóxica, dos 23 tipos de metais pesados que integram a fabricação de um computador, 12 deles (que perfazem cerca de 51,4% do equipamento) podem ser reutilizados, com taxas de reciclagem que ultrapassam 50%.

Nos seres humanos, os efeitos deletérios decorrentes da presença de metais pesados no organismo são vastos e severos (Quadro 01). A seriedade do dano ainda pode se agravar em vista da bioacumulação destes metais (concentração dos compostos nos tecidos em níveis milhares de vezes maiores que os presentes no meio ambiente), que atinge todos

os níveis tróficos da cadeia alimentar e pode gerar a cronicidade dos danos sofridos (MARTILHO, 2012).

Quadro 01 - Principais danos à saúde humana dos metais pesados presentes nos equipamentos eletroeletrônicos

Metal Pesado	Principais danos causados à saúde do homem
Alumínio	Solos ricos em alumínio são ácidos e as plantas locais armazenam o metal, tendo afetadas suas funções vitais. Alguns autores sugerem existir relação da contaminação crônica do alumínio como um dos fatores ambientais da ocorrência de mal de Alzheimer.
Arsênio	Pode acumular-se no fígado, rins, baço, pulmões, ossos; dentre os efeitos crônicos: câncer de pele e dos pulmões, anormalidades cromossômicas e efeitos teratogênicos.
Cádmio	Acumula-se nos rins, fígado, pulmões, pâncreas, testículos e coração; em intoxicação crônica pode gerar descalcificação óssea, lesão renal, enfisema pulmonar, além de efeitos teratogênicos (deformação fetal) e carcinogênicos (câncer).
Bário	Não possui efeito cumulativo, provoca efeitos no coração, constrição dos vasos sanguíneos, elevação da pressão arterial e efeitos no sistema nervoso central (SNC).
Cobre	Intoxicações como lesões no fígado.
Chumbo	É o mais tóxico dos elementos; acumula-se nos ossos, cabelos, unhas, cérebro, fígado e rins. Exerce ação tóxica na biossíntese do sangue, no sistema nervoso, no sistema renal e no fígado, constitui-se veneno cumulativo de intoxicações crônicas que provocam alterações gastrintestinais, neuromusculares, hematológicas podendo levar à morte.
Mercúrio	Possui propriedades de precipitação de proteínas sendo grave suficiente para causar um colapso circulatório no paciente, levando a morte. Doses de 3g a 30g são fatais, apresentando efeito acumulativo e provocando lesões cerebrais, além de efeitos de envenenamento no sistema nervoso central e teratogênicos.
Cromo	Armazena-se nos pulmões, pele, músculos e tecido adiposo, pode provocar anemia, alterações hepáticas e renais, além de câncer do pulmão.
Níquel	Carcinogênico (atua diretamente na mutação genética).
Prata	A ingestão de 10g como Nitrato de Prata é letal ao homem.

Fontes: Greenpeace, 2014.

Os dados apresentados na Tabela 01 e Quadro 01 ratificam a importância de um gerenciamento adequado dos REEE. A poluição ambiental e os danos à saúde que podem ser causados pela falta do descarte apropriado são motivo de preocupação global (RODRIGUES, 2012). Ambientalmente, os prejuízos são inúmeros, sendo originados concomitantemente aos danos econômicos e sociais.

Estimativas da Universidade das Nações Unidas indicam que a quantidade de resíduos eletrônicos proveniente dos vinte e sete membros da União Europeia é de 8,3 a 9,1 milhões de toneladas por ano. O resultado global é estimado em 40 milhões de toneladas por ano (PNUMA, 2010).

A estimativa do relatório "E-Waste Recovery and Recycling" (ABI RESEARCH, 2010) é um pouco maior. Os seus dados apontam para cerca de 53 milhões de toneladas de lixo eletrônico geradas mundialmente em 2009. Deste montante, somente 13% foi reciclado. O estudo prevê que o mercado mundial de recuperação de lixo eletrônico vai crescer de US\$ 5,7 bilhões em 2009 para cerca de US\$ 14,7 bilhões até o final de 2014, representando um crescimento estimado de cerca de 258%.

Calcula-se que cada cidadão europeu produza 14 quilos de lixo eletrônico por ano (LAVEZ; SOUZA; LEITE, 2011). De acordo com Geraghty (2003), a União Europeia estimou em 2003 que o volume de lixo eletrônico produzido vinha crescendo entre 3 e 5% ao ano, quase três vezes mais do que o previsto para o lixo doméstico.

Este crescimento pode ser explicado, em parte, pelo alto número de obsolescência em produtos eletrônicos e o rápido avanço tecnológico, que propiciam aos consumidores a oportunidade de comprarem cada vez mais rapidamente produtos com melhorias. Somando-se à capacidade limitada dos aterros, o lixo eletrônico também representa uma grande fonte de poluição de metais pesados e organismos poluentes nas correntes de lixos municipais.

A presente pesquisa trata da Linha Verde (computadores desktop e laptops, acessórios de informática, *tablets* e telefones celulares). De todas as divisões de REEE, esta linha é a que tem a vida útil mais curta, entre 2 e 5 anos (MIGUEZ, 2010; MARTILHO, 2012). Além disso, pela presença de grande diversidade de componentes em sua constituição, sua disposição final torna-se mais complexa.

Existem 03 (três) opções para dispor do lixo informático: reuso, reciclagem e disposição no aterro sanitário. Segundo Ahluwalia e Nema (*apud* ACOSTA; PADULA; DEWES, 2012), a escolha de uma ou todas as alternativas deve ter como objetivo a minimização do custo, do risco percebido para a saúde e do impacto ambiental.

O reuso de REEE tem uma importância que vai além da preocupação ambiental, à medida que evita que literalmente se jogue fora uma grande quantidade de conhecimento aplicado incorporado nesse tipo de produto.

Deste modo, coletar e recondicionar computadores para melhorar seu desempenho e capacidade com algumas modificações prolonga sua vida útil para serem vendidos em outros mercados a preços mais baixos ou doados a instituições ou pessoas necessitadas. É importante considerar que o recondicionamento de computadores não termina completamente com o problema do lixo informático, porém estende o prazo de funcionamento do equipamento (ACOSTA, PADULA; DEWES, 2012).

Por outro lado, a reciclagem consiste em coletar a totalidade de produtos de informática obsoletos para desmantelá-los em seus componentes básicos (vidro, metais e plástico) e reutilizá-los no mesmo setor ou em setores alternativos que demandem esses elementos como matéria-prima em seus processos da fabricação (ACOSTA, PADULA; DEWES, 2012).

Através da reciclagem, os REEE dão origem à matéria prima não virgem que pode ser devidamente reinserida no processo produtivo, reduzindo a demanda por extração de nova matéria-prima. Os insumos gerados pela reciclagem de REEE não serão necessariamente utilizados para a mesma finalidade: alguns materiais vão, por exemplo, para a indústria cerâmica ou de pigmento.

A área de reciclagem de eletrônicos já conta com recicladoras em diferentes regiões do Brasil, apesar da alta concentração nas Regiões Sudeste e Sul do país, como pode ser visto na Figura 01:

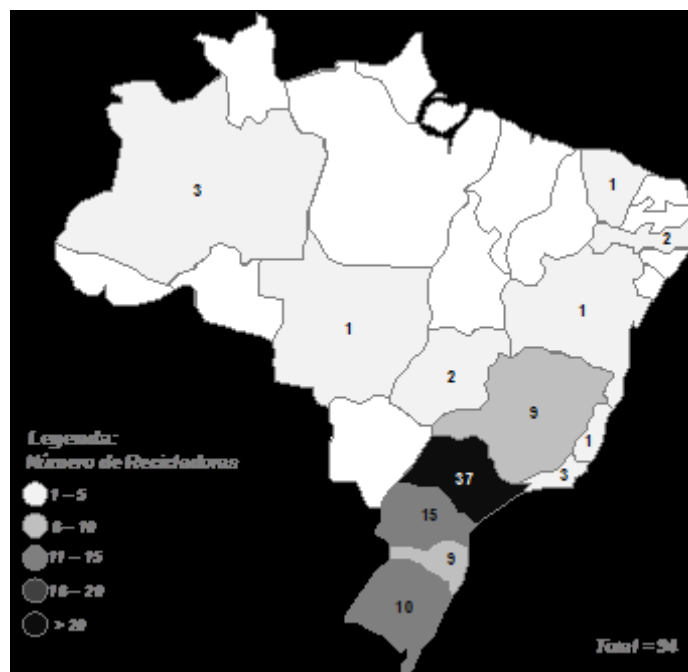


Figura 01 - Recicladoras de REEE atuantes no Brasil
Fonte: ABDI, 2012.

No Brasil, porém, este setor, sofre de instabilidade no fornecimento de materiais, ocasionada pela alta informalidade da coleta e da logística. Em decorrência da escala ainda relativamente reduzida, faltam também as condições de investir em tecnologia de ponta. Por esse motivo, o que existe no país em termos de separação e tratamento de insumos nobres de REEE tem baixa eficiência quando comparado com tecnologias existentes em outros países. Parte considerável dos REEE gerados no país precisam assim ser exportados para o devido tratamento. Existem empresas cuja operação no país limita-se à separação e moagem do material, que posteriormente será processado em países na Ásia (ABDI, 2012).

Bohr (2007) associa altas taxas de reciclagem à existência de incentivos econômicos formais. Isso se deve à proporcionalidade do custo da reciclagem em relação a sua eficiência: quanto mais se busca uma alta taxa de reciclagem (gerando uma menor quantidade de rejeitos), mais caro fica o processo. Sistemas economicamente eficientes de reciclagem de eletrônicos dependem também da existência de grandes atores profissionais com plantas de alta capacidade e altas taxas de utilização.

Os rejeitos de REEE, naturalmente, não devem ser descartados em lixões a céu aberto, devido ao elevado risco de contaminação. Estudos apontam que a presença de metais pesados associada ao ambiente com baixo pH e longo tempo de exposição indicam que

nem os aterros sanitários são adequados à deposição de rejeitos de REEE. Placas de circuito impresso, monitores CRT e outros componentes devem ser classificados como resíduos perigosos e ser eliminados em áreas devidamente licenciadas para este fim (FRANCO, 2008).

Durante sua vida útil, os produtos de informática continuam gerando gases tóxicos pela sua utilização. Mesmo assim, até este estágio o impacto ambiental não é percebido de forma considerável. É no fim de sua vida útil que este problema fica mais evidente, visto que as empresas tentam por diferentes meios eliminar esses produtos obsoletos e não encontram a forma mais eficiente de fazer isso (ACOSTA; PADULA; DEWES, 2012).

Em julho de 2009, o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) concluiu o relatório intitulado “*Recycling – From E-waste to Resources*”, sobre os resíduos eletroeletrônicos em onze países em desenvolvimento, dentre os quais o Brasil. O relatório refere-se à problemática da destinação final não adequada de refrigeradores, lavadoras, celulares, computadores, brinquedos e televisores.

O relatório do PNUMA (2010) prevê em 5 vezes o aumento do fluxo dos resíduos de computadores na Índia até 2020. Este crescimento, na África do Sul e na China, será de 2 a 4 vezes no mesmo período. Não estão disponíveis dados sobre vendas de eletroeletrônicos no Brasil e, diante da dificuldade de obtenção, os autores do relatório abstiveram-se de completar as informações inexistentes.

O Brasil (junto com a África do Sul, Marrocos, Colômbia e México) é incluído no grupo de países com um setor formal de reciclagem estabelecido ou em desenvolvimento, enquanto que as atividades informais permanecem em pequena ou média escala. Esse grupo é classificado como tendo um significativo potencial de adaptação às suas próprias necessidades (PNUMA, 2010).

O relatório conclui que as barreiras à transferência de tecnologias sustentáveis de reciclagem para o Brasil seriam:

- Legislação – falta de legislação a nível federal, sendo que a Lei nº 12.305/10 veio a suprir esta lacuna;

- Tecnologia e habilidades – apesar da existência de empresas de reciclagem de REEE por todo o país, elas são especializadas em materiais com alto valor agregado, como placas de circuito impresso, aço inoxidável e componentes que contenham cobre. Consequentemente, a reciclagem em curso tem-se dado selecionando somente a parte mais nobre dos REEE, e de modo não sustentável;
- Negócio e financiamento – os REEEs parecem não ser alta prioridade da Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE), que representa a maioria das empresas de tecnologia da informação e comunicação do país. A ideia de uma taxa adicional para a reciclagem de REEE soa muito impopular, visto que o sistema tributário brasileiro já sobrecarrega os produtores e consumidores com impostos.

2.2.1 Normas e Diretivas Internacionais

A primeira atitude global de responsabilidade pela temática do descarte de REEE deu-se em 1989, na Convenção de Basileia, a qual culminou em um tratado internacional com 166 países signatários - entre eles o Brasil, objetivando a minimização da geração de resíduos perigosos através do monitoramento dos impactos ambientais das operações de depósito, recuperação e reciclagem, modificações nos próprios processos produtivos e a redução do movimento transfronteiriço desses resíduos (SILVA, 2007).

O tratado também estabeleceu a necessidade de consentimento prévio, por escrito, por parte dos países importadores e a correta administração ambiental dos depósitos de resíduos. Entretanto, a exportação dos resíduos eletroeletrônicos aos países não membros da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OECD (sob a emenda da Convenção de Basileia) ocorreu, grande parte, ilegalmente, devido ao abuso por parte dos exportadores, que misturavam aos equipamentos outros sem condições de uso (SILVA, 2007).

Indo ao encontro desta questão, alguns países, principalmente os membros da União Europeia, elaboraram legislações para regular o gerenciamento e o descarte dos produtos eletrônicos.

2.2.1.1 Diretiva *Waste, Electrical and Electronic Equipment*

Entre as legislações no cenário mundial, uma das mais significativas é a diretiva *Waste, Electrical and Electronic Equipment* (WEEE), aprovada pelo parlamento europeu em 2002, que estabelece cotas de recuperação de produtos e redução na quantidade de lixo eletrônico que chega aos aterros, bem como regulamenta as diversas fases da logística reversa (WEEE, 2008).

Conforme Goosey (2004), a diretiva WEEE cobriu quase todos os tipos de produtos eletroeletrônicos e uma grande quantidade de equipamentos de negócios, como computadores e os equipamentos do setor de telecomunicações. De fato, ela aplica-se a todos os equipamentos que dependem de corrente elétrica ou campos eletromagnéticos.

A diretiva WEEE estabelece que, de acordo com o princípio do poluidor pagador, o fabricante de equipamentos eletroeletrônicos deverá organizar e financiar a coleta do lixo eletrônico do local onde se encontram para plantas de tratamento autorizadas. Neste depósito para tratamento, o lixo eletrônico será processado para remoção de itens, como componentes contendo mercúrio, polímeros como bromo que retardam a combustão e placas de circuitos impressos que tenham área de superfície maior que 10 cm² (GOOSEY, 2004).

Especificamente, as principais responsabilidades do produtor são: a) preparar-se para o ciclo de vida do produto; b) responsabilizar-se pelo lixo eletrônico histórico; c) identificar os produtos; d) treinar a rede de distribuição e informar clientes; e) fornecer informações aos recicladores sobre conteúdo e tratamento adequado; f) privilegiar o reuso dos materiais componentes e dos produtos; g) atingir a meta de 4 kg/ano/habitante até o final de 2008; h) garantir a devolução dos produtos domésticos sem custos para o cliente; i) usar o ecodesign no sentido de adaptar seus produtos ao menor impacto sobre o meio ambiente (LEITE, 2009, p. 144).

2.2.1.2 Programa *Solving the E-Waste Problem*

O Programa StEP (Solving the E-Waste Problem) foi lançado pelas Nações Unidas com o propósito de viabilizar a reciclagem da chamada sucata eletrônica. O programa, criado em 2004, tem como principal objetivo definir padrões mundiais de processos de

reciclagem de sucata eletrônica em consonância com as legislações dos países produtores (LEITE, 2009).

Iniciado em 2007, o StEP congrega a ONU, governos, ONGs e empresas. O programa envolve, também, a construção de guias e diretrizes pertinentes ao trato da questão e a capacitação de países em desenvolvimento.

Na América do Norte, líderes e gestores empresariais cunharam a e-Stewards, que certifica empresas defensoras e praticantes dos mais elevados padrões de responsabilidade ambiental e social. Os critérios incluem todo tipo de resíduos despejados em aterros, incinerados, ou exportados para os países em desenvolvimento (STEP, 2014).

2.2.1.3 Diretiva *Restriction of Hazardous Substances*

A diretiva RoHS (*Restriction of Hazardous Substances*) foi elaborada, no âmbito da União Europeia, para reduzir o impacto ambiental dos equipamentos eletrônicos quando estes alcançam o fim de suas vidas úteis. A diretiva, que entrou em vigor em 2006, introduz o requerimento da substituição de algumas substâncias levando em conta os problemas ambientais durante a disposição e a reciclagem de lixo eletrônico (MIGUEZ, 2010).

Esta diretiva estabelece como principais responsabilidades do produtor a redução e eliminação de materiais como chumbo, cádmio, mercúrio, cromo IV, bem como os retardantes PBB e PBDE (LEITE, 2009).

Até agora, a maior implicação dessa diretiva é o incentivo que ela oferece aos fabricantes para produzirem eletroeletrônicos mais “verdes”. Para respeitar a legislação, os produtores terão que lidar com a necessidade de substituição de substâncias perigosas por outras que sejam mais amigáveis ao meio ambiente e desenhar seus produtos visando um fácil desmonte e uma melhor reciclabilidade. O objetivo é contribuir significativamente para o crescimento sustentável, pela conservação e reciclagem de recursos preciosos e reduzindo os impactos ambientais (MIGUEZ, 2010).

Vale ressaltar que, apesar da diretiva RoHS fazer parte da legislação europeia, sua implementação tem ramificações globais, como, por exemplo, fabricantes de eletrônicos

japoneses, os quais já tomaram a iniciativa de se adequar a essa diretiva (MIGUEZ, 2010).

2.2.1.4 Diretiva *Eco-Design of Energy Using Products*

A diretiva EuP (Eco-Design of Energy Using Products), também com atuação na União Europeia, aborda a questão de produtos que preenchem as especificações do eco design que beneficiam tanto os consumidores quanto os empresários através da melhora da qualidade do produto e proteção ambiental, enquanto economiza em custos através do uso mais eficiente dos recursos (MIGUEZ, 2010).

Criada em 2009, a proposta, por si só, não cria obrigações legais para os fabricantes. Estas obrigações irão acontecer quando a União Europeia decretar medidas de implementação para produtos específicos. Com as medidas de implementação, companhias terão que conduzir um perfil ecológico de seus produtos, usando especificações genéricas ou específicas de eco design. O perfil ecológico irá cobrir o ciclo de vida do produto e focará nos parâmetros de medida que consideram mais importantes para o meio ambiente. Os estágios do ciclo de vida que deverão ser levados em consideração são: aquisição de matéria-prima; fabricação; empacotamento, transporte e distribuição; instalação e manutenção; uso; e fim da vida.

A proposta não indica que grupo de produtos será atingido, mas estabelece especificações de ecodesign que serão aplicadas apenas para grupos de produtos com significativo volume de vendas, que representam um significativo impacto ambiental e apresenta um claro potencial para melhoria via design do produto. É previsto que diversos produtos decorrentes do lixo eletrônico façam parte do alvo da legislação (MIGUEZ, 2010).

2.2.2 O Contexto Brasileiro e a Política Nacional de Resíduos Sólidos

No Brasil, os REEE ocupavam até recentemente uma espécie de vazio regulatório. Diferentes Estados e Municípios possuíam legislação específica a respeito de resíduos sólidos. Uma parte deles já dedicava atenção especial aos REEE, atribuindo responsabilidade aos fabricantes, importadores e comércio pela coleta e tratamento

desses materiais. Ainda assim, não havia legislação e regulamentação nacionais que oferecessem o respaldo jurídico necessário para o desenvolvimento de uma infraestrutura abrangente responsável pelo tratamento desse tipo de resíduo (ABDI, 2012).

Sem uma legislação em voga e um sistema estruturado que receba todo esse descarte, grande parte dele vai parar no mercado informal, com todas as complicações que isso acarreta. Parte dos equipamentos é absorvida para o reuso, por vezes operado por agentes alheios à questão ambiental: pequenas empresas que vendem os equipamentos ou suas partes ainda em funcionamento ou passíveis de reparo (MARTILHO, 2012).

O material inservível para reuso soma-se ao restante, que vai direto do consumidor para um circuito marcado pela irresponsabilidade. Nele, volumes de REEE são processados sem o devido treinamento nem equipamentos de segurança. Operam quase sempre em armazéns sem o devido licenciamento, ignorando as necessárias medidas para reduzir riscos de contaminação ambiental. Frequentemente lançam resíduos inservíveis junto ao lixo comum, ou o incineram sem nenhum controle de emissões. Para piorar, há situações em que não se faz mais do que triturar o material e exportá-lo de maneira ilegal para países com ainda menos regulamentação e fiscalização (ABDI, 2012).

2.2.2.1 A Política Nacional de Resíduos Sólidos

A primeira iniciativa para a elaboração da Política de Resíduos Sólidos a nível nacional foi o Projeto de Lei do Senado Federal nº 354/89, que dispunha sobre o acondicionamento, a coleta, o tratamento, o transporte e a destinação final dos resíduos de serviços de saúde. Tal Projeto de Lei tramitou e foi modificado na Câmara dos Deputados dois anos depois (Projeto de Lei nº 203/91), adquirindo o perfil de processo legislativo. Em 2006, ocorreu a aprovação de um substitutivo pela Comissão Especial da Política Nacional dos Resíduos e, em 2007, a proposta do Executivo Federal, que serviu de base à discussão final para a instituição da Política Nacional de Resíduos Sólidos, submetida à apreciação do Plenário da Câmara dos Deputados (GADIA, 2011).

Nestes quase 20 anos de tramitação do projeto inicial, cerca de 100 projetos relacionados ao tema foram apensados e tramitaram em conjunto. Tais projetos foram analisados por comissões especiais e alguns deles foram considerados inconstitucionais. Pode-se exemplificar o pressuposto da logística reversa, que prevê responsabilidades

pós-consumo e encontrou resistência do setor industrial, o que procrastinou a aprovação do projeto de lei (COSTA, s/d).

O consenso dos setores industriais e dos catadores de materiais recicláveis serviu de base para que a PNRS fosse aprovada em junho de 2010 pelo Congresso Nacional e sancionada, pela Presidência da República, na forma da Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Em seguida, a PNRS foi regulamentada pelo Decreto nº 7.404/2010 (COSTA, s/d).

Tal decreto instituiu dois Comitês: o Interministerial e o Orientador.

O Comitê Interministerial tem por finalidade apoiar, estruturar e implementar a Política Nacional de Resíduos Sólidos, por meio da articulação dos órgãos e entidades governamentais. Dentre as suas competências, destacam-se: promover estudos e propor medidas visando a desoneração tributária de simplificação dos procedimentos de produtos recicláveis e reutilizáveis; formular estratégias para a promoção e difusão de tecnologias limpas; e implantar ações destinadas a apoiar a elaboração, implementação, execução e revisão dos planos de resíduos sólidos. Ele é integrado por vários ministérios: do Meio Ambiente; das Cidades; do Desenvolvimento Social e Combate à fome; da Saúde; de Minas e Energia; da Fazenda; do Planejamento, Orçamento e Gestão; do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior; da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; da Ciência e Tecnologia; além da Casa Civil da Presidência da República (REVEILLEAU, 2011; COSTA, s/d).

O Decreto nº 7.404/2010 igualmente criou o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, cujas funções são estabelecer a orientação para a implementação de sistemas de logística reversa; definir prioridades e aprovar o cronograma para o lançamento de editais de chamamento de propostas de acordos setoriais; fixar cronogramas de implantação da logística reversa; aprovar estudos de viabilidade técnica e econômica; definir diretrizes para avaliação dos impactos sociais e econômicos dos sistemas de logística reversa, bem como a avaliação dos acordos setoriais, regulamentos e termos de compromissos federais; definir quais são as embalagens isentas da obrigatoriedade de fabricação com materiais reutilizáveis ou recicláveis; definir a forma de realização de consulta pública para implementação de logística reversa; promover estudos para a desoneração tributária de cadeias produtivas sujeitas à logística reversa e a simplificação de obrigações para movimentação de

produtos sujeitos a esse sistema, e; propor medidas de inclusão de produtos estrangeiros nos sistemas de logística reversa.

Tal Comitê instituiu grupos técnicos temáticos, onde admite-se a participação de representantes da sociedade civil para favorecer as discussões técnicas e para o alcance de convergências e soluções (COSTA, s/d).

De uma forma geral, pode-se entender este decreto como uma fase de planejamento dos sistemas de implantação da Logística Reversa que deverão ser efetivados no país nos próximos anos. O decreto explicita a preocupação justificável em definir com muita precisão os diversos sistemas de implementação e operacionalização da Logística Reversa que poderão ser adotados pela cadeia produtiva do produto ou embalagem, setores empresariais ou empresas (LEITE, 2010).

A Lei 12.305/2010, ao instituir a Política Nacional de Resíduos Sólidos, representa um marco na nova compreensão social da importância e necessidade de se promover mudanças no manejo do lixo e dos resíduos, uma vez que está diretamente relacionada aos preceitos de desenvolvimento sustentável (GADIA; OLIVEIRA, 2011).

A Lei da PNRS introduziu a diferenciação entre resíduos e rejeitos, reconhecendo o resíduo sólido como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania. Tal lei define rejeitos, no artigo 3º, inciso XV os “resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e tecnicamente viáveis não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada” (BRASIL, 2010). Essa diferenciação permite concluir que o primeiro tem valor, sendo possível sua reciclagem e volta à cadeia produtiva, enquanto para o segundo inexiste qualquer forma de reaproveitamento.

Segundo a nova lei, haverá financiamento aos municípios que investirem na coleta seletiva e na profissionalização das cooperativas e, com isto, a inclusão e garantia de renda dos catadores serão subsidiados. Pelo viés econômico, a PNRS obriga os grandes empreendedores a fazerem uma opção entre a redução, o reuso e a reciclagem,

reconhecendo o valor econômico do resíduo ou a integração com as cooperativas de catadores de materiais reciclados (REVEILLEAU, 2011).

De acordo com a lei, a priorização na gestão e no gerenciamento dos resíduos sólidos deve ser os seguintes, conforme Figura 02:

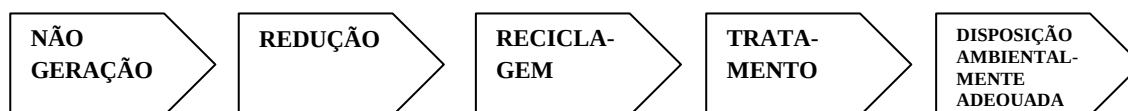


Figura 02: Priorização no gerenciamento dos resíduos sólidos segundo a PNRS
 Fonte: elaborado pela autora.

Neste contexto estão compreendidos os princípios fundamentais da PNRS, que são: a prevenção e precaução na geração dos resíduos sólidos; o princípio do poluidor-pagador e protetor recebedor; a visão sistêmica na gestão dos resíduos sólidos, na busca pelo desenvolvimento sustentável; a responsabilidade compartilhada; e a ecoeficiência e cooperação entre as diferentes esferas do poder público, privado e demais segmentos da sociedade. Os demais princípios dizem respeito ao reconhecimento do resíduo sólido reutilizável, ao respeito à diversidade local e regional, ao direito da sociedade à informação e ao controle social e, por fim, ao princípio da razoabilidade e da proporcionalidade.

2.2.2.2 Instrumentos Inovadores da Política Nacional de Resíduos Sólidos

Para a implementação da PNRS, a Lei 12.305/10 estabelece dezoito instrumentos para o direcionamento e apoio para a aplicação da lei, entre os quais pode-se mencionar os planos de resíduos sólidos; a coleta seletiva; a fiscalização ambiental, sanitária e agropecuária; a cooperação técnica e financeira entre os setores público e privado; e a educação ambiental (BRASIL, 2010).

Dentre estes instrumentos, 03 (três) deles são considerados inovadores para a gestão dos resíduos sólidos no país, quais sejam: a responsabilidade compartilhada, os acordos setoriais e a logística reversa (REVEILLEAU, 2011; FARIA, 2012).

Na instituição da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a ser implementada de forma individualizada e encadeada, abrange-se os fabricantes,

importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos (MELLO, 2008).

Ressalta-se que a legislação, ao atribuir a responsabilidade compartilhada entre aqueles que fabricam, importam, distribuem e comercializam produtos cuja natureza é reaproveitável, constrói um novo paradigma fundado na atribuição de ônus a todas as fases do processo produtivo em razão de seu potencial lesivo ao meio ambiente (GADIA; OLIVEIRA, 2011).

Os acordos setoriais (art. 3º, inciso I) são atos 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. Os mesmos poderão ser iniciados por demanda espontânea, a partir da elaboração de proposta de logística reversa pelo setor privado (fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes) (COSTA, s/d).

A cadeia de fabricantes poderá preparar a sua proposta de acordo setorial contendo a logística reversa pactuada e subscrita pelos representantes do setor empresarial e pelo presidente do Comitê Orientador e apresentá-la formalmente ao Ministério do Meio Ambiente (MMA). As propostas serão objeto de consulta pública, sendo encaminhadas ao Comitê Orientador, responsável pela sua aprovação, solicitação de complementação ou arquivamento do processo (COSTA, s/d).

As propostas aprovadas serão regulamentadas via Decreto Presidencial e será firmado um termo de compromisso entre os envolvidos (poder público, fabricante, importador, distribuidor e comerciante), sendo que a condição para que isso se concretize é a inexistência de acordos setoriais na mesma área de abrangência. Importante salientar a necessidade da homologação pelo Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e que compromissos ou metas mais exigentes que os previstos na Lei da PNRS poderão ser firmados (COSTA, s/d).

Os acordos setoriais também poderão ser iniciados pelo Poder Público, através de editais de chamamento. Neste edital de chamamento, os proponentes poderão analisar as propostas dos acordos setoriais e as metas para logística reversa específicas. Caso não haja proponente, o governo poderá elaborar a proposta de logística reversa, abrindo espaço para consulta pública. As logísticas reversas de produtos e embalagens com

maior grau e extensão de impacto à saúde pública e ao meio ambiente serão priorizadas (COSTA, s/d).

Já o sistema de logística reversa é tratado na PNRS como um dos instrumentos auxiliares na consecução do sucesso das metas a que a lei se propõe. Segundo o conteúdo desta lei, pode-se definir logística reversa como

o 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. (BRASIL, 2010).

Dessa forma, resíduos anteriormente descartados poderão ser reaproveitados pelo próprio fabricante ou em outros ciclos produtivos. O instrumento aplica-se a todos os tipos de resíduos, principalmente aos produtos ou embalagens que representam riscos à saúde pública e ao meio ambiente (FERNANDEZ; MOURA; ROMMA, 2012).

Os resíduos de sistema de logística reversa obrigatório são definidos nos termos da PNRS em seis grupos principais: a) pilhas e baterias; b) pneus; c) lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; d) óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; e) produtos eletroeletrônicos e seus componentes; f) resíduos de embalagens de agrotóxicos (BRASIL, 2010). Para os demais produtos e embalagens não discriminados, a logística reversa será estendida conforme determinar o regulamento da lei ou os acordos setoriais e os termos de compromisso firmados entre o poder público e o segmento empresarial (FARIA, 2012).

Outros tipos de resíduos, como medicamentos e embalagens em geral, também podem ser objeto da cadeia da logística reversa. Para tal, deve haver uma logística de recolhimento, independente do oferecimento de serviço público de limpeza urbana, de forma a garantir o retorno desses resíduos ao fabricante após o uso pelo consumidor final. Devem ser considerados aspectos de qualidade ambiental e de saúde pública, e todo o sistema deve ser avaliado sob os aspectos técnico e econômico (BRASIL, 2010).

O Capítulo III do Título III do Decreto detalha os diversos tipos de implementação da Logística Reversa. O sistema através de “Acordo setorial” é um ato contratual entre uma cadeia produtiva (fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes) dos produtos e embalagens visando a implementação da Logística Reversa, sendo a

iniciativa da cadeia produtiva ou do Poder Público. Constitui-se basicamente dos principais aspectos de um programa de implantação de Logística Reversa, ou seja: definição de produtos e embalagens objeto, participação dos diversos elos da cadeia produtiva inclusive do consumidor, informações necessárias ao longo dos processos, coletas, armazenamento, transportes, reaproveitamentos, destinações finais e penalizações, entre outros detalhamentos (LEITE, 2010).

Entre os desafios para a implantação do sistema de logística reversa está a identificação dos sistemas que estão operando de maneira incompleta, parciais, com abrangências restritas, seguida pela incorporação dessas atividades no sistema logístico previsto na Lei da PNRS, através do diálogo com interessados e com negócios estruturados que já estão em funcionamento. O compartilhamento dos custos é outra questão de difícil discussão, mas sob este aspecto a disposição de negociar em busca de soluções coletivas torna-se imprescindível (COSTA, s/d).

2.3 LOGÍSTICA REVERSA

A logística pode ser entendida como uma das mais antigas e inerentes atividades humanas, na medida em que sua principal missão é disponibilizar bens e serviços gerados por uma sociedade nos locais, no tempo, nas quantidades e na qualidade em que são necessários aos utilizadores. Embora tenha sido decisiva em muitas operações militares históricas, sua introdução como atividade empresarial, de uma simples área de estocagem de materiais a uma área estratégica no atual cenário concorrencial, apenas ocorreu recentemente (LEITE, 2009).

A logística direta, ou simplesmente logística, trata da compra de matéria-prima, do seu armazenamento, da movimentação dentro da empresa e do transporte até o cliente. Para Ballou (1998), a logística pode ser definida como a maneira de se obter melhor nível nos serviços de distribuição aos clientes e consumidores por intermédio de planejamento, organização e controle efetivo para as atividades de movimentação e armazenagem, visando facilitar o fluxo de produtos.

A logística reversa, conforme De Brito (2003), embora tenha tomado importância maior nos últimos anos impulsionada pelas questões ambientais, não é um tema novo. Não se pode precisar com exatidão quando surgiu sua nomenclatura, mas desde os anos 1970

expressões como “canais reversos” ou “fluxo reverso” já existiam na literatura internacional (GUILTINAN; NWOKOYE, 1974). Durante os anos 1980, a definição foi inspirada pelo movimento contra os fluxos tradicionais na cadeia de suprimentos. Nos anos 1990, uma definição formal foi dada pelo *Council of Logistics Management* (CLM) ou Conselho de Gestão Logística, criado em 1962 no intuito de incentivar o ensino e o intercâmbio de ideias nessa área:

Logística Reversa é o processo de planejamento, implantação e controle da eficiência e custo efetivo do fluxo de matérias-primas, estoque em processo, produtos acabados e as informações correspondentes do ponto de consumo para o ponto de origem, com o propósito de recapturar o valor ou destiná-lo à sua apropriada disposição. (CLM, 1993).

A partir daí, diversas definições foram apresentadas.

Segundo o conteúdo da Lei 12.305, de 02 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, pode-se definir logística reversa como

o 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. (BRASIL, 2010).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos trata o sistema de logística reversa como um dos instrumentos auxiliares na consecução do sucesso das metas a que a lei se propõe.

Outras definições foram elaboradas e podem ser agrupadas de acordo com a ênfase que se dá ao assunto. Se a ênfase for dada privilegiando a visão geral do processo, conceitua-se Logística Reversa como “o processo de planejar, implementar e controlar o fluxo de matérias-primas e a informação relacionada do ponto de consumo ao ponto de origem no intuito de reagregar valor ou descartar de forma apropriada” (ROGERS; TIBBEN-LEMBKE, 1999, p. 2); ou a “área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, através dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, e de imagem corporativa, entre outros” (LEITE, 2009, p. 17); ou ainda o “processo de planejamento, implementação e controle de fluxos reversos de matérias-primas, estoque em produção, embalagem e bens finalizados, do fabricante ao

distribuidor, até o ponto de recuperação ou ponto para o descarte adequado” (DE BRITO, 2003).

Ao destacar o gerenciamento físico de produtos, pode-se conceituar logística reversa como “a coleta, transporte, armazenamento e processamento de produtos descartados” (KRIKKE, 1998); ou “um processo que engloba as atividades de logística, todo o caminho desde produtos usados descartados pelos usuários até produtos reutilizáveis pelo mercado” (FLEISCHMANN et al., 1997); a “tarefa de recuperar produtos descartados, pode incluir embalar e enviar materiais e devolvê-los para um ponto central de coleta para reciclagem ou remanufatura” (GUIDE, 2000); um “processo em que um fabricante aceita, sistematicamente, o retorno de produtos previamente encaminhados, ou parte deles, para reciclar, remanufaturar ou descartar” (DOWLATSAHI, 2000); ou “o movimento de bens do consumidor até o produtor, através de um canal de distribuição” (POHLEN; FARRIS, 1992).

Evidenciando-se o plano ambiental, define-se logística reversa como “o processo onde empresas podem se tornar ambientalmente eficientes através da reciclagem, reuso e redução da quantidade de material usado” (CARTER; ELLRAM, 1998); ou “a expressão utilizada para se referir ao papel da logística na reciclagem, disposição de resíduos e gerenciamento de materiais perigosos. Aumentando essas perspectivas, inclui todas as questões relacionadas com as atividades logísticas para cuidar da redução de fontes, reciclagem, substituição, reuso de materiais e descarte” (STOCK, 1998, p. 20). Ela também pode “caracterizar-se pelas habilidades de gerenciamento logístico e atividades envolvidas na redução, no gerenciamento e no descarte de resíduos, perigosos ou não, de embalagens ou produtos. Isto inclui distribuição reversa, que faz com que produtos e informações fluam no sentido oposto das atividades da logística normal” (KROON, 1995).

A logística reversa relaciona-se ao papel da logística na reciclagem, na disposição de resíduos e no gerenciamento de materiais perigosos. Ampliando estas perspectivas, inclui todas as questões relacionadas com as atividades logísticas para cuidar da redução de resíduos, reciclagem, substituição, reuso de materiais e descarte. Os canais de distribuição reversos oferecem mecanismos que possibilitam a recolocação de produtos que tiveram sua vida útil extinta novamente no ciclo produtivo, readquirindo valor por meio do reaproveitamento de seus materiais componentes (GADIA; OLIVEIRA, 2011).

Na literatura internacional, há uma categorização da LR. Ela é dividida em *closed loop supply chain* (cadeia de suprimentos em circuito fechado) ou de *open loop supply chain* (cadeia de suprimentos em circuito aberto) (FRENCH; LAFORGE, 2006; DE BRITO, 2003; FLAPPER; VAN NUNEN; VAN WASSENHOVE, 2004). O *closed loop supply chain* refere-se ao retorno dos produtos para os seus fabricantes, para que eles possam descartar, reciclar, revender ou incorporar os produtos novamente no processo produtivo, gerando, assim, um ciclo, como na figura 03:



Figura 03 - Cadeia de suprimentos em circuito fechado

Fonte: FRENCH; LAFORGE, 2006.

Segundo De Brito (2003), o *open loop supply chain* significa, ao contrário do anterior, que os produtos retornados irão para outros participantes do mercado, que não os produtores originais. Um exemplo pode ser uma empresa de fabricante de automóveis, onde o cliente, quando decide trocar de carro, pode vendê-lo para uma concessionária que, por sua vez, revenderá para outro consumidor, continuando esse ciclo até que o carro esteja totalmente obsoleto (MIGUEZ, 2010).

Esta pesquisa tratará da cadeia de suprimentos em circuito fechado, já que se dispõe a estudar o retorno dos equipamentos de informática aos fabricantes ou outro reuso de caráter social.

Com base na cadeia de recuperação de Fleischmann et al. (2000), pode-se observar o fluxo de atividades que formam o processo de logística reversa. O esquema da Figura 04 mostra a visão de tratamento para os produtos retornáveis:

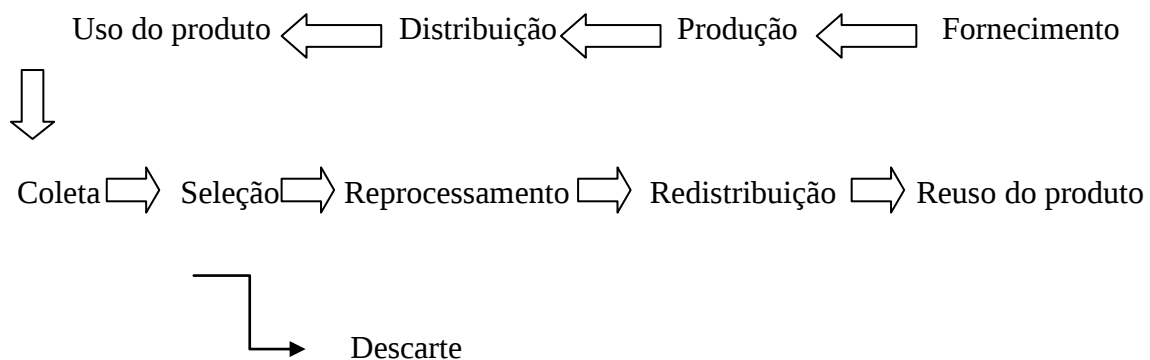


Figura 04: Fluxo de atividades que formam o processo de logística reversa

Fonte: Adaptado de FLEISCHMANN et al., 2000

Os fluxos reversos podem ter diversas origens: obsolescência tecnológica, defeitos, fim de vida útil e produtos em consignação, entre outros. Para sistematizar seu estudo, classificam-se os fluxos em dois grupos: fluxos de pós-venda ou de pós-consumo. Assim, cada tipo de fluxo tem seus próprios e característicos meios de retorno ao ciclo produtivo, possuindo, também, específicos canais de distribuição.

Logística reversa de pós-venda é a área de atuação específica que se ocupa do equacionamento e da operacionalização do fluxo físico e das informações logísticas correspondentes de bens de pós-venda, não usados ou com pouco uso, os quais, por diferentes motivos, retornam aos diferentes elos da cadeia de distribuição direta, que se constituem de uma parte dos canais reversos pelos quais esses produtos fluem. Seu objetivo estratégico é agregar valor a um produto logístico que é devolvido por razões comerciais, erros no processamento de pedidos, garantia dada pelo fabricante, defeitos ou falhas de funcionamento e avarias no transporte, entre outros motivos. Esse fluxo de retorno estabelecer-se-á entre os diversos elos da cadeia de distribuição direta, dependendo do objetivo estratégico ou do motivo de retorno (LEITE, 2009).

Logística reversa de pós-consumo (foco do trabalho desta pesquisa) é a área de atuação da logística reversa que equaciona e operacionaliza igualmente o fluxo físico e as informações correspondentes de bens de pós-consumo descartados pela sociedade em geral, ou retornam ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo por meio de canais de distribuição reversos específicos. Seu objetivo estratégico é agregar valor a um produto logístico constituído por bens inservíveis ao proprietário original ou que ainda possuam condições de utilização, por produtos descartados pelo fato de terem chegado ao fim da vida útil e por resíduos industriais. Esses produtos de pós-consumo poderão se originar

de bens duráveis ou descartáveis e fluir por canais reversos de reuso, remanufatura ou reciclagem até a destinação final (LEITE, 2009).

Como um dos objetivos da logística reversa pós-consumo é recuperar o valor do material ou dos componentes do produto descartado, incorporando-o ao processo produtivo ou encaminhando-o a um destino seguro, deve-se pensar em decidir por operações com o menor custo. Neste aspecto, deve haver o planejamento dos canais de distribuição reversos.

É recente a preocupação com relação a esses canais, ou seja, às etapas, formas e meios em que uma parcela desses produtos, com pouco uso após a venda, com ciclo de vida útil ampliado ou após a extinção de sua vida útil, retorna ao ciclo produtivo ou de negócios, readquirindo valor de diversas naturezas, no mesmo mercado original, em mercados secundários, por meio de seu reaproveitamento, de seus componentes ou de seus materiais constituintes (LEITE, 2009).

Os canais de distribuição reversos de pós-consumo são constituídos pelo fluxo reverso de uma parcela de produtos e de materiais constituintes originados no descarte dos produtos, após finalizada sua utilidade original, retornando ao ciclo produtivo de alguma maneira. Distinguem-se três subsistemas nervosos: os canais reversos de reuso, de remanufatura e de reciclagem.

Estes três subsistemas possibilitam que uma parcela desses produtos de pós-consumo possa ser dirigida a sistemas de destinação final seguros ou controlados, que não provocam poluição, provocando menores impactos no meio ambiente (LEITE, 2009). Dentre estes canais reversos, a reciclagem vem em último lugar, isto porque, como ponto de partida, procura-se a redução e o reuso de materiais (SOTO, 2006).

O reuso de um determinado produto, por exemplo, de embalagens vazias, evita o consumo de outros produtos ou matérias-primas. Um exemplo típico desta prática é o reuso das embalagens retornáveis de refrigerantes. O reuso tem uma característica peculiar, que é o baixo consumo de energia e de insumos para sua realização, comparado com o processo de fabricação de um novo produto. Esta é uma grande diferença frente à reciclagem (SOTO, 2006).

Remanufatura é o canal reverso no qual os produtos podem ser reaproveitados em suas partes essenciais, mediante a substituição de alguns componentes complementares reconstituindo-se um produto com a mesma finalidade e natureza do original.

Reciclagem é o canal reverso de revalorização em que os materiais constituintes dos produtos descartados são extraídos industrialmente, transformando-se em matérias-primas secundárias ou recicladas, que serão reincorporadas à fabricação de novos produtos. O exemplo mais ilustrativo é o da revalorização dos metais em geral. Eles são extraídos de diferentes tipos de produtos descartados ou de resíduos industriais para se constituírem em matérias-primas secundárias a serem reintegradas ao ciclo produtivo, fechando seu ciclo de reciclagem. Para que essa reintegração se realize, são necessárias as etapas de coleta, seleção e preparação, reciclagem industrial e reintegração ao ciclo produtivo (CLM, 1993).

Na impossibilidade dessas revalorizações, os bens de pós-consumo encontram a disposição final em aterros sanitários ou são incinerados. A disposição final é entendida como o último local de destino para o qual são enviados produtos, materiais e resíduos em geral sem condições de revalorização (CLM, 1993; LEITE, 2009). Como já mencionado, essa prática não deve ser utilizada para REEE, sendo este mais um fator agregador da importância da prática da LR.

De acordo com Lacerda (2002), alguns dos principais motivos do crescimento da implantação da logística reversa são: questões ambientais, aumento das exigências legais em relação à responsabilidade das empresas quanto seus produtos e conscientização ambiental crescente; concorrência, valorização de empresas com boas políticas de retorno de produtos; e redução de custos, principalmente embalagens retornáveis e reutilização de materiais.

Para Brito e Dekker (2002), as principais razões pelas quais os produtos entram no fluxo reverso são econômicas, legislatórias e de responsabilidade social.

Cada vez mais, a logística reversa tem se tornado importante para as empresas, uma vez que as mercadorias devolvidas oferecem oportunidades para recuperação do valor, bem como economias de custo em potencial. Certamente, o objetivo estratégico econômico, ou de agregação de valor monetário é o mais evidente na implementação da logística reversa nas empresas e varia entre os setores empresariais e em seus diversos segmentos

de negócios, tendo sempre como fator dominante a competitividade e os conceitos ecológicos e sociais (SOTO, 2006).

A importância da logística reversa, além da pertinência ambiental, também pode ser avaliada em duas situações, o econômico e o social, formando a base dos três pilares do desenvolvimento sustentável. O econômico está relacionado com a reutilização ou revenda dos materiais retornados, gerando um ganho financeiro para a empresa. No âmbito social refere-se aos ganhos recebidos pela sociedade com o processo reverso das empresas (CAMPOS, 2006).

O fator ecológico contribui fortemente para que se evidencie a implementação da LR nas diversas atividades empresariais, por meio do aparecimento de um novo consumidor que se sensibiliza cada vez mais com os aspectos ambientais do planeta e as possibilidades de impacto dos produtos no meio ambiente (LEITE, 2009).

De forma a viabilizar a logística reversa exigida pela PNRS, todas as partes relacionadas ao processo deverão contribuir para o encaminhamento dos produtos em fim de vida útil para a reciclagem ou destinação final ambientalmente adequada. A legislação obriga os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de (1) agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso; (2) pilhas e baterias; (3) pneus; (4) óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; (5) lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; e (6) produtos eletroeletrônicos e seus componentes, a (ABDI, 2012):

- Investir no desenvolvimento, fabricação e colocação no mercado de produtos aptos à reutilização, reciclagem ou outra forma de destinação ambientalmente adequada e cuja fabricação e uso gerem a menor quantidade de resíduos sólidos possível;
- Divulgar informações relativas às formas de evitar, reciclar e eliminar os resíduos sólidos associados a seus respectivos produtos;
- Assumir o 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.

Cabe ainda aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes tomar todas as medidas necessárias para assegurar a implementação e operacionalização do sistema de logística reversa podendo, entre outras medidas (ABDI, 2012):

1. Implantar procedimentos de compra de produtos ou embalagens usados;
2. Disponibilizar postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis;
3. A atuar em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

O papel do consumidor nesse processo é o de efetuar a devolução de seus produtos e embalagens aos comerciantes ou distribuidores após o uso. Aos comerciantes e distribuidores compete efetuar a devolução aos fabricantes ou aos importadores dos produtos e embalagens reunidos ou devolvidos. Por sua vez, os fabricantes e os importadores deverão dar 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 (ABDI, 2012).

2.3.1 Logística Reversa de Equipamentos e Suprimentos de Informática

O principal objetivo para a logística reversa de computadores é criar e promover caminhos alternativos de ação para os produtos no fim de vida útil. Alguns de seus principais componentes podem ser diretamente reutilizados, como por exemplo a placa-mãe, que pode ser remanufaturada em brinquedos eletrônicos ao invés de ser enviada para os aterros como lixo, causando dano ambiental (RAVI; SHANKAR, 2005).

Para Knemeyer, Ponzurick e Logar (2002), recondicionar e reciclar são as melhores alternativas para coletar computadores que já estão obsoletos e podem virar lixo informático. Para isto, a aplicação de sistemas de logística reversa é fundamental para a recuperação de produtos informáticos obsoletos.

Com a promulgação da Lei 12.305/10, instituindo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e sua regulamentação pelo Decreto nº 7.404/10, a principal inovação

introduzida na gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos foi o sistema de logística reversa. Estes sistemas serão implantados e operacionalizados mediante compromissos entre as três esferas do Poder Público, o setor privado e terceiro setor, formalizados em Acordos Setoriais ou termos de compromisso, ou mediante regulamento específico (ABID, 2012).

Além de instituir o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos com a finalidade de apoiar a estruturação e implementação da PNRS por meio da articulação dos órgãos e entidades governamentais, o Decreto nº 7.404/2010 criou também o Comitê Orientador para a Implementação de Sistemas de Logística Reversa, que tem como base estabelecer a orientação estratégica na implantação dos sistemas de logística reversa.

O Comitê Orientador é presidido pelo Ministério do Meio-Ambiente (MMA), que também ocupa a Secretaria-Executiva e é assessorado por um Grupo Técnico de Assessoramento (GTA) composto por representantes de outros cinco ministérios. Esse Comitê constituiu o Grupo de Trabalho Temático Eletroeletrônicos, que presta suporte na tomada de decisões através de análises, estudos e propostas sobre matéria relacionada aos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos.

Entre as atribuições do Grupo de Trabalho Temático, destaca-se a elaboração de uma proposta de modelagem para a logística reversa dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos. O Comitê, primeiramente, analisou os modelos adotados em alguns países que já possuem um gerenciamento dos resíduos eletrônicos, conforme demonstrado no Quadro 02:

Quadro 02 - Representação dos modelos de Logística Reversa adotados em alguns países

Variáveis	França	Califórnia	Canadá	União Europeia	Espanha	Portugal	Japão	Áustria
Fonte dos recursos para viabilização	Taxa	Imposto	Fabricantes/Importadores	Fabricantes/Importadores	Fabricantes/Importadores	Fabricantes/Importadores	Custo compartilhado	Custo compartilhado
Responsabilidade pelos produtos órfãos	Fabricante/Importador	Governo	Governo/Consumidor	Fabricantes/Importadores	Fabricantes/Importadores	Fabricantes/Importadores	Governo/Fabricantes	Fabricantes/Importadores
Metas de recolhimento e reciclagem	Com meta de recolhimento e reciclagem	Com meta de recolhimento e reciclagem	Com meta de reciclagem	Com meta de recolhimento e reciclagem	Com meta de recolhimento e reciclagem	Com meta de recolhimento e reciclagem	Com meta de reciclagem	Com meta de recolhimento e reciclagem
Grau de responsabilidade do Poder Público	Fiscalizador, operador e legislador	Operador	Atuante	Fiscalizador, operador e legislador	Operador	Legislador, regulador e fiscalizador	Operador	Atuante
Tratamento do resíduo	Resíduo não perigoso	Resíduo perigoso	Resíduo não perigoso	Resíduo não perigoso	Resíduo não perigoso	Resíduo não perigoso	Resíduo não perigoso	Resíduo não perigoso
Reuso no sistema de Logística Reversa	Viabilizado pelo sistema	Estimulado por campanhas	Viabilizado pelo sistema	Estimulado por campanhas	Não estimulado	Viabilizado pelo sistema	Estimulado por campanhas	Não estimulado
Segregação do resíduo por marcas	Com segregação por marca	Sem segregação por marca	Sem segregação por marca	Com segregação por marca	Com segregação por marca	Com segregação por marca	Com segregação por marca	Sem segregação por marca
Responsabilidade proporcional pelo REEE	Individualizada	Individualizada	Definida proporcionalmente	Individualizada	Individualizada	Individualizada	Individualizada	Individualizada

Fonte: ABDI, 2012.

De acordo com o relatório feito pelo Comitê, o fluxo físico da Logística Reversa de Equipamentos Eletroeletrônicos no Brasil terá como passos (ABDI, 2012):

- 1) transporte até o ponto de descarte/recebimento: para produtos de pequeno porte, o consumidor transportará e entregará seu REEE na rede de pontos fixos de descarte/recebimento. Para produtos de maior porte, o consumidor entrará em contato com o fabricante/importador ou organização gestora que o represente para solicitar que seu produto seja retirado – a custo do consumidor – em sua casa;
- 2) recebimento e armazenagem: o comércio disponibilizará pontos fixos de descarte/recebimento nos quais recebem e fazem a armazenagem do REEE. Apenas municípios com grande potencial de geração de resíduos contarão com rede de pontos fixos de descarte/recebimento. Municípios de menor porte serão cobertos pelos sistema de logística reversa através de campanhas de recolhimento periódicos. O consumidor com intenção de doar seu eletroeletrônico para reuso será informado e orientado quanto as possibilidades de fazê-lo;
- 3) transporte até o centro de triagem: o comércio e a organização gestora realizarão o transporte do REEE até o centro de triagem mais próximo. Compartilhamento dos custos de transporte serão tratados entre as partes no estabelecimento do acordo setorial. Os centros de triagem poderão ser terceirizados pela organização gestora;
- 4) triagem do resíduo: organização gestora estruturará, coordenará e gerenciará rede de centros de triagem, promoverá a triagem, armazenamento e despacho do REEE. No centro de triagem será feita a separação do REEE por tipo de equipamento e contagem por amostragem para fins de monitoramento do processo;
- 5) transporte até o reciclador: a organização gestora recolherá o REEE nos centros de triagem e transporta para o reciclador com o qual estabeleceu contrato de serviço;
- 6) reciclagem do resíduo: o reciclador realizará a descaracterização de marcas e dados (quando aplicável), fará a rastreabilidade, reciclará o REEE e realizará o balanço de massa, conforme contrato de serviço estabelecido com a organização gestora. O reciclador reporá o material reciclado no mercado ou dará a devida destinação final ao resíduo, cumprindo licenciamento ambiental e normas técnicas.

Definiu-se o cenário base para o ano de 2017 com adesão de 50% dos municípios. Foi definido, também, que serviços dessa monta serão isentos de impostos e haverá um posto de recolhimento para cada 25.000 habitantes (ABDI, 2012).

Segundo o relatório do Comitê (ABDI, 2012), o estabelecimento do sistema de logística reversa tem como principal virtude fortalecer o mercado da reciclagem no Brasil, podendo trazer benefícios que vão além do impacto ambiental que se espera alcançar, conforme Quadro 03:

Quadro 03 - Benefícios da Implementação da Logística Reversa para os REEE

SOCIAIS	ECONÔMICOS	AMBIENTAIS
»»Geração de empregos formais; »»Fortalecimento das associações de catadores com geração de oportunidades de prestação de serviços ao sistema; »»Promoção de uma maior conscientização da população quanto às questões ambientais relacionadas aos equipamentos eletroeletrônicos; »»Minimização de problemas de saúde causados pelo manuseio incorreto de REEE.	»Maior retorno ao mercado de matérias-primas advindas da reciclagem de REEE »»Fortalecimento da indústria da reciclagem pelo consequente aumento da demanda »»Desenvolvimento de conhecimento e tecnologias relacionada a reciclagem de REEE	»Diminuição de casos de descarte incorreto de REEE »»Melhoria da qualidade dos serviços de reciclagem e consequente menor nível de rejeitos nos aterros »»Redução de gasto energético por conta de uso de reciclados (p.e.: o gasto de energia para reciclagem de alumínio é 95% menor do que para sua produção primária)

Fonte: ABDI, 2012.

No que tange a geração de empregos formais, estima-se o potencial de criação de cerca de 10 a 15 mil posições de trabalho para operação do sistema desde os pontos de descarte/recebimento, passando pelos centros de triagem e chegando até às recicladoras que irão processar o volume de REEE. Tal estimativa considera o momento em que o sistema estará em plena operação, cobrindo 100% do território nacional, em 2020.

Na linha dos impactos ambientais, há que se destacar a potencial redução de emissão de CO₂ pelo uso de materiais reciclados dos REEE, de cerca de 165.300 toneladas de CO₂ anuais, com a implantação do sistema.

Entretanto, este modelo apresentado apenas será seguido a partir da assinatura dos Acordos Setoriais entre o Poder Público, a iniciativa privada e o terceiro setor a partir de

agosto 2014, segundo o que preconiza a PNRS. O primeiro edital de Acordo Setorial de Logística Reversa para REEE, lançado em fevereiro de 2013, prevê para 05 anos depois da assinatura o recolhimento e a destinação ambientalmente adequada de 17%, em peso, dos produtos colocados no mercado nacional do ano anterior à assinatura do Acordo. Além disso, a meta é atingir diretamente, até o quinto ano após a assinatura do Acordo Setorial, 100% (cem por cento) dos municípios com população superior a 80.000 (oitenta mil) habitantes, nos quais a destinação final ambientalmente adequada deverá abranger 100% (cem por cento) dos resíduos recebidos (BRASIL, 2013).

Atualmente, no âmbito dos órgãos da Administração Pública Federal, ainda deve ser seguido o Decreto nº 99.658/90, que regulamenta o reaproveitamento, a movimentação, a alienação e outras formas de desfazimento de material. Tal instrumento jurídico foi alterado pelo Decreto nº 6.087/07. Seu artigo 5º preconiza que os órgãos ou entidades da Administração Pública Federal terão que informar a existência de equipamentos de informática e respectivos mobiliários, que ficarão disponíveis para reaproveitamento. No mesmo artigo, parágrafo 2º, há a orientação de que a Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação (órgão ligado ao Ministério do Planejamento) indicará a instituição receptora dos bens em consonância com o Programa de Inclusão Digital do Governo Federal, o qual será o modelo norteador dessa pesquisa não só pela diretriz que a lei impõe como também por abrigar as dimensões ambiental, social e econômica nos seus objetivos.

2.3.2 O Modelo do Governo Federal

A solução encontrada pelo Governo Federal para a problemática do resíduo eletroeletrônico surgiu com o Programa Computadores para Inclusão (CI). O objetivo estratégico do Programa consiste na construção de uma infraestrutura pública e comunitária de acesso às tecnologias da informação, bem como na formação de agentes de inclusão digital, visando o uso dessas ferramentas pelos cidadãos na garantia de seus direitos, em especial pelos segmentos excluídos (ANDRADE; COSTA; FREIRE, 2010).

O Programa Computadores para Inclusão foi concebido em 2004 e executado a partir de 2005 pela Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação do Ministério do

Planejamento, Orçamento e Gestão (SLTI/MP), no âmbito da política de Inclusão Digital do Governo Federal. Com a criação da Secretaria de Inclusão Digital dentro da estrutura organizacional do Ministério das Comunicações (SID/MC), por meio do Decreto nº 7.642, de 19 de abril de 2011, as ações de inclusão digital, que eram de responsabilidade da SLTI/MP foram transferidas para a SID/MC, que assumiu a coordenação do Programa Computadores para Inclusão (BRASIL, 2012).

Para viabilizar a proposta, o Governo Federal implantou Centros de Recondicionamento de Computadores (CRCs), espaços estruturados para realizar, em larga escala, a recepção, recuperação e destinação de computadores usados e descartados por órgãos públicos, empresas privadas e cidadãos. Os processos foram estabelecidos de modo a promover a qualificação profissional de jovens de baixa renda, moradores das periferias de grandes metrópoles, onde, em geral, existem poucas oportunidades de formação técnica e profissional (BRASIL, 2012).

Os CRCs têm como objetivos: a) recondicionar equipamentos de informática recebidos na forma de doação para utilização em iniciativas de inclusão digital, em consonância com padrões adequados de desempenho; b) separar e preparar para reciclagem ou descarte equipamentos de informática inservíveis; c) proporcionar oportunidades de trabalho, de formação profissional e educacional e de ressocialização de jovens que atuarão nas atividades dos CRCs; e d) auferir doações, receber, armazenar e distribuir os equipamentos de informática doados para as entidades selecionadas como beneficiárias.

Segundo dados do Documento Propositivo 2012, último lançado até o momento, com 07 (sete) CRCs implantados (Porto Alegre/RS, Guarulhos/SP, Belo Horizonte/MG, Gama/DF, Recife/PE, Belém/PA e Lauro de Freitas/BA) até o mês de dezembro daquele ano, foram mais de 59 mil computadores recebidos em doações de órgãos e entidades da Administração Pública Federal, Estadual e Municipal, bem como de pessoas físicas e jurídicas. Ao todo, foram apoiados mais de 870 (oitocentos e setenta) projetos de inclusão digital em todo o território nacional, que receberam mais de 11 mil equipamentos de informática recondicionados. Além disso, houve a capacitação de mais de 4.500 (quatro mil e quinhentos) jovens desde a inauguração do primeiro CRC, em 2006 (BRASIL, 2012).

Os beneficiários selecionados, feitos pela coordenação do programa, são instituições e órgãos responsáveis por projetos de inclusão digital em escolas públicas, bibliotecas e

telecentros comunitários de todo país. De acordo com o documento propositivo (BRASIL, 2012), é destino preferencial dos equipamentos recuperados: laboratórios de informática em escolas da rede pública, bibliotecas públicas, telecentros comunitários ou outros projetos de inclusão digital com impacto estratégico em comunidades carentes.

O delineamento e a implementação do Programa CI valeu-se de experiências internacionais, tendo o Canadá servido de modelo de referência para a concepção da proposta brasileira, o programa Computadores para Escolas (*Computers for Schools – CFS*), iniciado em 1993 e mantido pelo Governo Federal do Canadá com apoio de organizações não governamentais (BRASIL, 2012).

A Figura 05 apresenta fluxo de logística reversa para a cadeia de fornecedores de computadores. A gestão de operações de retorno na cadeia de recuperação compreende a coleta dos produtos desde o doador até o seu recondicionamento. O processo continua com a redistribuição dos produtos ou partes recuperadas para as escolas, bibliotecas públicas ou telecentro.

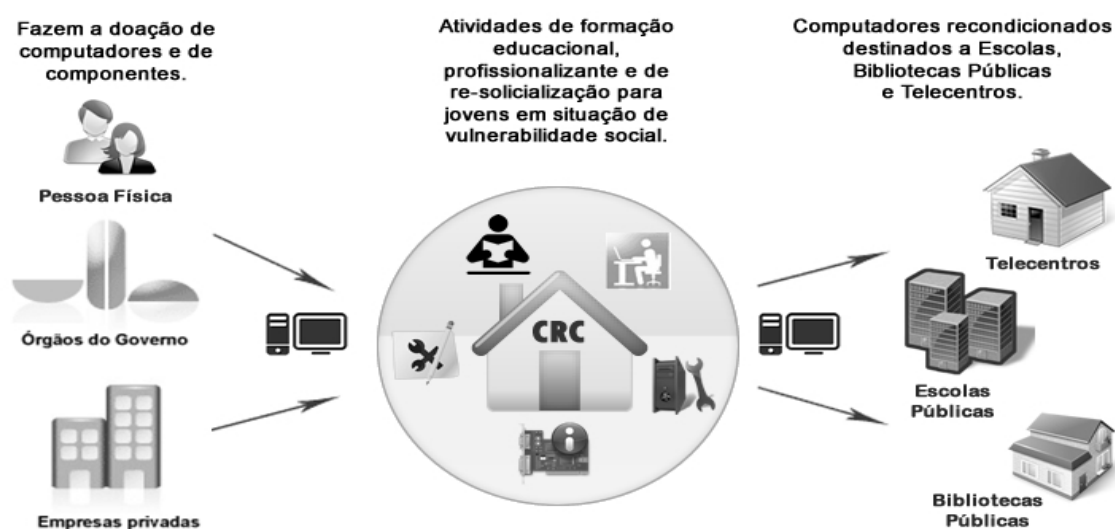


FIGURA 05 – Programa Computadores para Inclusão

Fonte: BRASIL, 2012

Vale destacar que entidades que não fazem parte da Administração Pública Federal Direta, Autárquica ou Fundacional, assim como pessoas físicas, também podem realizar a doação de equipamentos para os CRCs. Nesse caso, o processo poder ter início tanto com o doador procurando diretamente o centro de recondicionamento, quanto com o CRC procurando diretamente o potencial doador para solicitar equipamentos.

Este programa, além de ser uma solução para o problema dos REEE, insere-se nos 03 pilares do desenvolvimento sustentável, quais sejam: social, econômico e ambiental.

No âmbito social, o Programa Computadores para Inclusão cria oportunidades de formação educacional e profissional e de inserção no mercado de trabalho para jovens de baixa renda, em situação de vulnerabilidade social.

Pode-se subdividir a vertente social do programa em duas formas. A primeira consiste na formação de jovens de baixa renda, moradores de periferias de grandes metrópoles. Além de haver um aspecto técnico na formação oferecida pelos CRCs a este público, há outras dimensões envolvidas, como construção de autoestima e de sentido de cidadania nestes jovens e preparação e encaminhamento ao mercado de trabalho, entre outros. A segunda forma consiste na distribuição dos computadores recondicionados para comunidades carentes de todo o Brasil, que se constituem em polos disseminadores da inclusão digital.

Segundo o documento propositivo do programa (BRASIL, 2012), é desejável, sempre que possível, que o treinamento profissional realizado pelos CRCs possa conferir certificação ocupacional ao jovem beneficiário, ampliando suas possibilidades de inserção no mercado após a experiência formativa. Além disso, as entidades responsáveis pela manutenção dos CRCs devem constituir parcerias para viabilizar estágios ou contratação de egressos, ampliando as oportunidades de emprego dos jovens formados nas oficinas de recondicionamento de computadores.

O processo de recuperação de computadores usados em Centros de Recondicionamento de Computadores permite o reaproveitamento máximo de partes e peças, consolidando, assim, o caráter ambiental do projeto. Ao iniciar um novo ciclo de uso para os equipamentos, prolonga a sua vida útil, economizando recursos de produção de novas máquinas e retardando o descarte.

Componentes que os CRCs não conseguem aproveitar são destinados a oficinas de robótica, artesanato e metarreciclagem. As carcaças e materiais recicláveis, como plásticos e metais, são enviados a cooperativas de catadores. Os resíduos potencialmente tóxicos, como os tubos de imagem, têm destinação ambientalmente certificada (BRASIL, 2012).

A integração do programa à PNRS dá-se, pelo menos, em três formas: a) pela diminuição do lixo eletrônico pelo prolongamento da vida útil dos computadores; b) pelo novo ciclo de uso para o equipamento e reaproveitamento máximo das partes e peças; e c) pela destinação dos resíduos: as empresas devem ser certificadas em descarte de eletrônicos.

Nota-se que é recomendação do programa que a entidade mantenedora do CRC realize descarte periódico dos equipamentos, partes e peças não aproveitáveis, encaminhando-os a outras iniciativas de reutilização, tais como robótica e metarreciclagem, ou a instituições ambientalmente certificadas em destinação final de resíduos sólidos (BRASIL, 2012).

Em relação ao aspecto econômico do programa, para a verificação da existência ou não de economia com a aplicação da Ação pelo Governo Federal, Andrade, Costa e Freire (2010) realizaram o cálculo para obtenção do custo apresentado pelos computadores reconicionados nos anos de 2008 e 2009¹. A partir daí, o custo encontrado foi comparado com o menor valor de mercado apresentado por um computador novo de características semelhantes, como demonstrado no Tabela 02:

Tabela 02 - Custo computador reconicionado versus custo computador novo

Ano	Equip. Recondicionados	Recurso alocado	Custo médio por un.	Custo equip. novo	Diferença por un.	Qtde. Equip. x Equip. Novo	Diferença total
	Qtde.	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$
2008	6.317	1.200.000,00	189,9	868,0	678,04	5.483.156,	4.283.156,
2009	4.482	1.020.000,00	227,5	868,0	640,43	3.890.376,	2.870.376,
Total	10.799	2.220.000,00	208,7	868,0	659,24	9.373.532,	7.153.532,

Fonte: ANDRADE; COSTA; FREIRE, 2010.

De acordo com o cálculo realizado, foi verificado que no ano de 2008 obteve-se uma economia aparente de R\$ 678,04 por computador reconicionado, levando-se em conta um valor comercializado do mesmo tipo de aparelho de cerca de R\$ 868,00. No ano de 2009, esta contenção foi de R\$ 640,43, o que corresponde a uma média, em dois anos de projeto, de R\$ 659,24, valor, em média 75,95% mais barato.

¹ Somente dados quantitativos/financeiros dos anos 2008 e 2009 estão disponíveis, devido à mudança de órgão executor do programa a partir de 2011.

O programa, de uma forma geral, proporcionou para o governo uma economia de cerca de R\$ 7.153.532,00 nos dois primeiros anos de implantação, uma vez que nesse período foram recondicionados 10.799 computadores a um custo médio de R\$ 208,76.

Com o intuito de garantir condições tecnológicas e econômicas mínimas para fins de recondicionamento ou desmanche com aproveitamento de componentes, foi definido um padrão mínimo de *hardware* para a aceitação dos equipamentos em doação. Cabe observar que as especificações dos computadores recondicionados atendem às exigências mínimas verificadas para conectividade e compatibilidade com softwares de utilização (ANDRADE; COSTA; FREIRE, 2010).

O consumo consciente, a extensão do uso, a reutilização de equipamentos e o descarte responsável são fundamentais para realização da cadeia de uso de materiais eletroeletrônicos. Esta cadeia permite a compreensão da relação intrínseca entre sustentabilidade, inclusão social por meio das tecnologias digitais e viabilidade econômica da medida. Além da economia financeira, mensurada quantitativamente, esse programam traz para a sociedade vários benefícios. Tais externalidades justificariam por si só todo o programa governamental.

2.3.3 APLICAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA DE EQUIPAMENTOS E SUPRIMENTOS DE INFORMÁTICA NAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR PÚBLICAS

No caso de Instituições que não têm um processo produtivo e de transformação “tangível”, como as Instituições de Ensino Superior, mas que precisam de materiais de apoio para prestar seus serviços, o projeto da rede reversa pós-consumo envolve decisões e ações nos ambientes externos à empresa que precisam ser estudados (SOTO, 2006). Outrossim, as orientações de como órgão públicos devem proceder no que concerne ao descarte de equipamentos eletroeletrônicos não foram dispostas claramente nem pela PNRS, nem pelo seu Decreto regulamentar.

Trabalhos na área acadêmica relacionados com a gestão de resíduos eletrônicos em Universidades já estão sendo desenvolvidos. Entretanto, ainda são embrionários e com escassa quantidade publicada.

A Universidade de São Paulo (USP) elaborou, em 2008, o projeto "Criação de Cadeia de Transformação de Lixo Eletrônico", através de seu Centro de Computação Eletrônica – CCE-USP. O objetivo do projeto é garantir o fim sustentável do lixo digital, através de sua reutilização ou reciclagem. O projeto é composto de três fases. A primeira consiste na coleta, classificação e separação detalhada dos Resíduos Eletroeletrônicos – em 2007, o peso total foi de 5.208,7 kg de lixo eletrônico. Na segunda fase, é realizada uma busca e identificação de empresas parceiras de reciclagem e das empresas fornecedoras de equipamentos eletroeletrônicos verdes. Estas últimas devem seguir a diretriz europeia RoHS (devendo todos os componentes dos produtos serem recicláveis) e serem certificadas com as normas ISO 9001 e ISO 14001. A terceira fase constituiu-se na criação do Centro de Descarte e Reciclagem de Lixo Eletrônico – CEDR, o qual promove a gestão destes resíduos e pesquisas/estudos práticos para aprimoramento desta gestão. O projeto vem rendendo bons resultados, como, por exemplo, a criação de um Selo-verde, uma iniciativa pioneira que consiste na atribuição de um selo a todo equipamento de informática e telecomunicações verde que for adquirido pela USP. O objetivo principal é o real comprometimento da Universidade com a minimização dos prejuízos ambientais gerados por tais produtos e a diminuição da geração de lixo eletrônico. Uma das barreiras encontradas é a falta de conscientização da comunidade em contribuir para tal. A solução para isto foi a criação de comissões dentro da universidade com integrantes comprometidos com a ideia. Contudo, este é apenas um projeto coordenado por docente e não um projeto institucional. Apenas são aceitas doações de pessoas físicas (USP RECICLA, 2014).

O trabalho realizado por Andrade, Fonseca e Mattos (2012) objetivou traçar um panorama da geração e destinação dos resíduos eletrônicos de informática das principais faculdades de Natal–RN, realizado em três instituições, sendo duas Universidades (uma pública e outra particular) e uma Faculdade Particular. Percebeu-se que a única atitude de gestão dos resíduos é o reaproveitamento, os quais acontecem por motivos financeiros em todas as Instituições. Em nenhuma delas ocorreu um procedimento correto das destinações finais - repasse e doação de material obsoleto, configurando-se apenas como um repasse do problema de descarte, com os agravantes de alimentar o mercado cinza de resíduos eletrônicos.

Na pesquisa feita por Oliveira e El-Deir (2011), o objetivo era relatar a situação e as implicações geradas na gestão dos resíduos sólidos eletrônicos da Universidade Federal

Rural de Pernambuco (UFRPE). Constatou-se que o local utilizado para armazenamento do lixo eletrônico da instituição é um galpão destinado somente para tal fim. Atualmente, serve também como um almoxarifado de eletroeletrônicos e de outros materiais, onde se encontram produtos novos, seminovos e não utilizados, todos em meio à sucata eletrônica. Outrossim, notou-se a necessidade emergencial da edificação de um laboratório de informática responsável por todo serviço de manutenção tecnológica da UFRPE. Como sugestão, os autores alertaram para a "realização frequente da LR dos produtos obsoletos, irreparáveis ou antieconômicos, através do contato direto com seus fornecedores, uma das ferramentas de gestão ambiental apresentadas na Lei Nº 12.305/10" (OLIVEIRA e EL-DEIR, 2011, p. 6).

Oliveira e Negreiros (2010) buscaram identificar o processo de gerenciamento dos resíduos eletrônicos referentes aos computadores e seus periféricos no âmbito do Instituto Federal do Amazonas (IF-AM). Como resultado, concluíram que o IF-AM não possui um sistema de gerenciamento de resíduos eletrônicos. O instrumento usado para direcionar as ações do Instituto é baseado na Instrução Normativa 205, de 08 de abril de 1988 da Secretaria de Administração Pública da Presidência da República (SEDAP/PR), que não engloba critérios de descarte adequado entre seus artigos. O IF-AM disponibiliza computadores para outras instituições interessadas apenas por meio de doação.

Segundo estudo realizado por Santos, Nascimento e Neutzling (2012), a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) envia seus resíduos eletrônicos de informática para o Programa Computadores para Inclusão. Fez-se listagens dos equipamentos e de suas características nos anos de 2010 e 2011, posteriormente enviadas à Secretaria de Logística de Tecnologia da Informação (SLTI). No ano de 2010, 7.500 peças foram doados para o Centro de Recondicionamento de Computadores. Em 2011, nenhuma das 5.383 peças foram aceitas por serem consideradas obsoletas para o recondicionamento. Este estudo foi o único encontrado no qual uma universidade utiliza-se do Programa de Inclusão Digital e faz o correto descarte dos seus REEE.

Diante da falta de publicações sobre o descarte de equipamentos eletrônicos nas Instituições de Ensino Superior, foi enviado *e-mail* a 14 (catorze) Universidades Federais e 02 (duas) Universidades Estaduais brasileiras, quais sejam: Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Universidade Federal do Paraná (UFPR),

Universidade de Brasília (UnB), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Universidade Federal Fluminense (UFF), Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Universidade Federal da Bahia (UFBA), Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Universidade Federal do Ceará (UFCE), além da Universidade de São Paulo (USP) e Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Apenas 05 (cinco) Instituições Federais e as 02 Instituições Estaduais responderam.

Outrossim, enviou-se *e-mail* a 11 Universidades internacionais - University of Edinburgh, University of Southampton, University of Queensland, Dalhousie University, Oxford University, University College Dublin, University of Birmingham, University of Cambridge, Sheffield Hallan University, Bristol University e University of Arizona, das quais apenas 04 (quatro) responderam.

Entre as Universidades Federais brasileiras que retornaram o *e-mail* enviado, apenas a UnB descreveu como se dá o processo de gerenciamento desse tipo de resíduo. Lá, quando o material apresenta defeito, é feita uma solicitação de conserto para o centro de manutenção de equipamentos, que pode ser recuperado. Quando não existe possibilidade de manutenção, as peças que ainda podem ser utilizadas são retiradas para uso em substituição de peças de outros computadores. De acordo com Pereira (2014), a demanda de manutenção e geração deste tipo de resíduo não é constante e geralmente aumenta durante a época de chuvas devido à queima ocasionada por raios. Os materiais que não servem mais são enviados ao depósito do almoxarifado. O material é classificado em lotes para leilão como sucata. Sendo sucata, o material pode ser comprado por qualquer pessoa que der o melhor lance. A destinação final passa, assim, ao comprador.

A UFSC afirma que, apesar de ter um setor ambiental junto à Pró-Reitoria de Planejamento e Orçamento da Instituição, ele ainda não possui atribuições claras, mas está iniciando um projeto de pesquisa que busca criar um sistema de gestão na área de resíduos químicos. Não há uma política institucional para o descarte dos REEE, apesar de, eventualmente, serem realizadas doações para instituições públicas educacionais (LAURENTI, 2014).

Segundo informações de funcionários do setor de patrimônio da UFPB, não há qualquer ação de logística reversa para os REEE do órgão no momento (ALBERTO, 2014), mesma resposta dada pela UFRJ (ANTINARELLI, 2014).

A UFSCar respondeu que até o momento não há nenhuma norma interna que regule este tipo de atividade na Instituição, sendo necessária uma articulação entre os departamentos e setores geradores e o departamento de patrimônio. Por outro lado, os REEE da comunidade acadêmica são encaminhados a uma organização que faz a recuperação e reciclagem dos componentes dos equipamentos (PUGLIESI, 2014).

A UFMG ressaltou que apenas descartam resíduos de equipamentos eletrônicos que não possuem patrimônio, havendo campanhas de doação esporádica e que a Instituição não possui contrato assinado com nenhuma empresa especializada na reciclagem desse tipo de resíduo (SIQUEIRA, 2014).

As universidades estaduais USP e UNICAMP disseram que não possuem programas institucionais específicos para esse fim específico (JOIOSO, 2014; MOREIRA, 2014). A USP salientou que, depois dos REEE irem para um container, entidades filantrópicas podiam apanhá-los para reaproveitamento.

No que tange as universidades internacionais que responderam ao *e-mail* enviado, todas enviaram os respectivos links da área ambiental que contêm os procedimentos de descarte dos REEE. Apenas a Universidade de Edinburgh deu maiores informações por *e-mail*.

A Universidade de Bristol, situada no Reino Unido, salienta que todos os equipamentos eletroeletrônicos adquiridos são abrangidos pelo Regulamento de Resíduos Perigosos de 2005 e pelo Regulamento de Resíduos de Equipamentos Elétricos de 2006. Suas diretrizes dizem que, em primeira instância, os departamentos podem anunciar equipamentos de tecnologia da informação não mais desejados para reutilização em outros departamentos da Universidade. Qualquer equipamento que não pode ser reutilizado dentro da Universidade é enviado para reciclagem (UNIVERSITY OF BRISTOL, 2014).

A Universidade de Cambridge, localizada no Reino Unido, instrui que os departamentos gerem um formulário com os equipamentos de informática não mais utilizados, posteriormente enviado para a Secção de Energia e Meio Ambiente. O formulário

preenchido é então enviado a uma empresa especializada, contratada pela Instituição, que o recolherá. Há uma diretriz que orienta que, quando o equipamento antigo está sendo substituído por novos itens, é aconselhável verificar se o fornecedor não oferece um esquema de devolução de equipamentos antigos, antes de acionar a empresa contratada (UNIVERSITY OF CAMBRIDGE, 2014).

A Universidade de Queensland, situada na Austrália, pede que a comunidade acadêmica não descarte TVs antigas, computadores, fotocopiadoras ou impressoras no lixo comum. Solicita que seja enviado um *e-mail* para o setor responsável para coleta e posterior reciclagem dos equipamentos eletrônicos obsoletos (UNIVERSITY OF QUEENSLAND, 2014).

A Universidade de Edinburgh, também no Reino Unido, solicita, primeiramente, a consideração de reutilização através do WARP-it, um portal gratuito para as pessoas que têm um equipamento e pretendem desfazer-se dele por meio de troca ou doação. Caso a reutilização não tenha sido bem sucedida, então há a possibilidade de reciclagem através do contratante autorizado, também por meio de preenchimento de formulário próprio. Atualmente, paga-se uma taxa anual para o contratado, que além de coletar os REEE, também produz relatórios e dados com o que foi coletado (UNIVERSITY OF EDINBURGH, 2014; RUCKLEY, 2014).

METODOLOGIA

3 METODOLOGIA

Neste capítulo são apontados os procedimentos metodológicos utilizados no estudo. São feitas considerações sobre as questões, a caracterização e a estratégia da pesquisa, bem como as fontes de evidências, unidades e categorias de análise e os procedimentos para o tratamento dos dados.

3.1 QUESTÕES DE PESQUISA

As questões de pesquisa que este estudo pretende responder são:

- Qual o grau de conhecimento dos gestores públicos responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos sobre os conceitos, instrumentos jurídicos brasileiros e programas do Governo Federal de práticas corretas de disposição final de REEE?
- Como se dá o gerenciamento e o processo de disposição final dos resíduos de equipamentos e suprimentos de informática nas Instituições Federais de Ensino Superior de Sergipe?
- Quais as semelhanças e diferenças entre o processo de coleta e disposição final dos resíduos de equipamentos e suprimentos de informática das duas Instituições analisadas?
- Quais as alternativas para melhora no processo de gerenciamento e descarte destes resíduos?

3.2 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Segundo Triviños (1995), existem três tipos de estudos: exploratórios, descritivos e experimentais. Os estudos exploratórios possibilitam ao pesquisador aumentar seus conhecimentos sobre determinado problema. Os estudos descritivos têm como objetivo principal a apresentação precisa dos fatos e fenômenos de determinada realidade. Por sua vez, as pesquisas experimentais estabelecem as causas dos fatos, determinando quais são as variáveis que atuam produzindo alterações em outras variáveis.

De acordo com as definições apresentadas e com o objetivo do estudo, esta pesquisa, quanto à sua abordagem, está caracterizada como exploratório e descritiva. Diz-se exploratória visto que estes estudos investigam um novo assunto ou tópico, orientando o pesquisador a compreender melhor um determinado problema. Já o caráter descritivo é identificado pelo fato de se pretender descrever os fatos e fenômenos da realidade das organizações em questão, característica esta encontrada na presente pesquisa (NEUMAN, 1997).

No que se refere à classificação, esse estudo pode ser considerado como qualitativo. A pesquisa qualitativa preocupa-se com a análise contextual e a interpretação das ocorrências de fatos sociais (BRYMAN e BELL, 2011). O pesquisador coleta dados no intuito de gerar resultados a partir do significado de categorias analíticas e não da frequência que esses dados ocorre em manipular estatisticamente esses dados (EASTERBY-SMITH; THORPE; LOWE, 1999).

Quanto à vertente temporal, essa pesquisa tem corte transversal, na medida em que a coleta de dados ocorre em um só momento, pretendendo descrever e analisar as questões de pesquisa em um dado momento (FREITAS et al., 2000).

3.3 ESTRATÉGIA DE PESQUISA

Este trabalho estuda um campo cujas pesquisas ainda são consideradas embrionárias (LEITE, 2009; MIGUEZ, 2010; MARTILHO, 2012). Busca-se compreender como se dá o descarte do resíduo eletrônico, bem como procura-se analisar se este descarte obedece às normas federais estipuladas, às quais preveem o uso da Logística Reversa para tal fim. Como visto, as Instituições Federais de Ensino Superior estão ainda iniciando a procura por soluções no tocante a esse tema. Diante disso, acredita-se que o estudo de caso é a estratégia adequada para alcançar os objetivos propostos nesta pesquisa.

Para Eisenhardt (1989, p. 534), “o estudo de caso é uma estratégia de pesquisa que foca no entendimento da dinâmica presente em configurações únicas”. Yin (2010) caracteriza essa estratégia como uma forma de investigar fenômenos contemporâneos dentro de seu contexto de vida real, quando as fronteiras entre o fenômeno e o contexto não são claramente definidos.

Realizou-se o estudo de caso múltiplo, uma vez que se propõe a analisar mais de uma Instituição Federal de Ensino Superior. Conforme Yin (2010), o estudo de caso múltiplo ocorre quando há a apreciação de mais de uma organização. Assim, esta estratégia pode trazer informações complementares sobre um assunto. Eisenhardt (1989), por sua vez, afirma que a técnica possibilita o confronto entre os casos pesquisados. Nessa análise comparativa é possível detectar resultados similares ou contrastantes e estes, por sua vez, tornam-se mais confiáveis.

3.4 FONTES DE EVIDÊNCIA

As fontes de evidências utilizadas nessa pesquisa foram: entrevistas semiestruturadas, análise de documentos e observação direta não participante.

A entrevista é uma das mais importantes fontes de evidências para um estudo de caso. É o meio pelo qual se obtêm informações sobre experiências, opiniões, sentimentos e conhecimentos de pessoas envolvidas (Yin, 2010). Laville e Dionne (1999) destacam que as entrevistas com roteiro semiestruturado, por serem um instrumento de coleta de dados mais flexível, permitem um contato mais íntimo com o entrevistado, favorecendo a exploração profunda dos saberes, crenças e valores.

Tais entrevistas foram gravadas, transcritas integralmente e arquivadas em um banco de dados, contribuindo para a imparcialidade das respostas e para a confiabilidade do estudo.

Quanto às formas das questões, foram feitas perguntas abertas e de múltipla escolha. Para as questões que tratavam da descrição dos procedimentos usados nas IFES analisadas, utilizou-se perguntas abertas, que permitem ao informante responder livremente, usando sua própria linguagem (LAKATOS, MARCONI, 2003). Para as questões que trataram de inferir o grau de conhecimento dos respondentes, optou-se pelo uso de perguntas com uma escala somatória, com base no modelo de Likert (MATTAR, 2005). Segundo o autor, escalas somatórias servem para medir atitudes, atribuindo-se um número a cada célula de resposta que reflete a intensidade das concordâncias e discordâncias do respondente. No modelo de Likert é utilizado um número ímpar de categorias, com uma posição neutra, o que classifica sua escala como equilibrada e não forçada (MALHOTRA, 2001).

As questões elaboradas para as entrevistas encontram-se no Apêndice A.

Outra fonte de evidência adotada foi a análise de documentos, que, segundo Godoy (1995, p. 21) constitui uma rica fonte de dados, visto que "permite o exame de materiais de natureza diversa, que ainda não receberam tratamento analítico ou que podem ser reexaminados, resultando em interpretações novas ou complementares". Nesta pesquisa foram analisados documentos elaborados pelas Instituições, *sites* e respostas de correio eletrônico com o intuito de verificar o processo de descarte de equipamentos e suprimentos de informática nas diversas Instituições de Ensino Superior.

Saunders, Lewis e Thornill (2000) defendem que, se a questão de pesquisa está preocupada com o que os atores fazem, uma maneira óbvia de descobrir como fazem é observando-os. Assim, o presente estudo adotou a observação direta não participante, quando o pesquisador não se envolve com o grupo estudado (GODOY, 2005). Sendo assim, as práticas de descarte foram evidenciadas por fotos, tiradas pela própria pesquisadora, no intuito de demonstrar a situação dos REEE nas Instituições pesquisadas.

É válido salientar que o uso de diferentes fontes de evidências possibilitou efetuar a triangulação dos dados, que para Yin (2010) é uma estratégia que torna as conclusões obtidas pelo estudo mais convincentes e satisfatórias, além de permitir o desenvolvimento de linhas convergentes de investigação.

3.5 UNIDADES DE ANÁLISE

Para Yin (2010), as questões da entrevista devem ser registradas e interpretadas através de investigadores específicos e respondentes bem informados que podem dar interpretações importantes para uma determinada situação. Partindo dessa premissa, os entrevistados foram escolhidos pelo critério de casos críticos, ou seja, os respondentes foram escolhidos em virtude de representarem casos essenciais ou chave para o foco da pesquisa (BICKMAN; ROG, 1997). Assim sendo, foram escolhidos gestores responsáveis pelo gerenciamento e pelo planejamento ambiental nos *campi* sede de cada Instituição.

Na UFS foram entrevistados o Coordenador de Manutenção e Suporte de Tecnologia de Informação, o Chefe da Divisão de Patrimônio, a Chefe da Divisão de Materiais e 3 dos 4 participantes da Comissão de elaboração do Plano de Logística Sustentável da Instituição, além do Coordenador de Sustentabilidade Institucional – também integrante da Comissão, totalizando 06 (seis) entrevistados.

Tendo em vista a não publicação do Plano de Logística Sustentável no IFS, foram entrevistados o Coordenador de Manutenção e Suporte de Tecnologia de Informação, o Chefe da Divisão de Patrimônio do órgão, o Coordenador Administrativo de Bens Materiais, além do Coordenador de Meio Ambiente da Instituição, somando, assim, 04 (quatro) entrevistados.

3.6 DEFINIÇÕES CONSTITUTIVAS, CONFIABILIDADE E CRITÉRIOS DE VALIDADE

Diante das críticas quanto à ausência de rigor da estratégia adotada pela presente pesquisa - estudo de casos, Yin (2010) ressalva ser necessário assegurar a confiabilidade dos resultados do estudo, utilizando-se os critérios de validade do constructo, a validade externa da pesquisa e, no caso dos estudos de casos explanatórios, ainda é conveniente garantir a validade interna.

Para Yin (2010), a validade do constructo está vinculada ao potencial do instrumento de coleta de dados em mensurar verdadeiramente as construções do estudo por meio de múltiplas fontes de evidências - usadas nesta pesquisa. Essa validade também pode ser assegurada por meio do estabelecimento de definições constitutivas dos principais termos e categorias analíticas do estudo, detalhado adiante. Dessa maneira, fica claro o fenômeno que se pretende estudar e descrever.

Para Kerlinger (2007, p.46), as definições constitutivas “são os significados de uso comum e que podem ser encontrados no dicionário”. A seguir são expostas as definições constitutivas das temáticas centrais desse estudo.

- 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 (BRASIL, 2010);

- Rejeitos: resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e tecnicamente viáveis não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010);
- 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. Observa-se normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos (BRASIL, 2010);
- Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos: todo material produzido pelo descarte de equipamentos eletroeletrônicos (MIGUEZ, 2010);
- 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 (BRASIL, 2010).

A validade externa foi testada por meio da lógica de replicação (Yin, 2010), em que foi verificado se as Instituições pesquisadas apresentam os mesmos procedimentos de gerenciamento e descarte dos REEE. O teste de validade interna não foi adotado na pesquisa, visto que ela não elaborou proposições causais, não se classificando, assim, como um estudo explanatório.

Salienta-se que um pré-teste foi aplicado. De acordo com Yin (2010), ele auxilia os pesquisadores a aprimorar os planos para a coleta de dados. Ou seja, essa ferramenta, além de testar o instrumento, também valida as ações do pesquisador e garante a coleta de dados confiáveis para a análise.

3.7 DEFINIÇÃO DAS CATEGORIAS E ELEMENTOS DE ANÁLISE

No que se refere às categorias analíticas, Laville e Dionne (1999) consideram que sua elaboração é uma tarefa de suma importância, tendo em vista que os elementos são agrupados por parentesco de sentido.

As categorias analíticas do estudo foram determinadas com base na revisão teórica, sendo sintetizadas em 05 (cinco) blocos. As questões foram elaboradas a partir dos objetivos específicos do estudo, as quais formaram as categorias analíticas, que por sua vez são apoiadas nos elementos de análise detalhados no quadro 04:

Quadro 04 - Categorias Analíticas e Elementos de Análise

QUESTÕES DE PESQUISA	CATEGORIAS DE ANÁLISE	ELEMENTOS DE ANÁLISE/INDICADORES
Qual o grau de conhecimento de gestores públicos sobre o tema abordado?	Conhecimento de conceitos relacionados aos REEE;	Grau de conhecimento da diferença entre resíduos e rejeitos;
		Grau de conhecimento do significado de resíduos eletroeletrônicos;
		Grau de conhecimento do significado de descarte ambientalmente correto;
		Grau de conhecimento do significado do Conceito de Logística Reversa;
	Conhecimento dos instrumentos jurídicos brasileiros;	Grau de conhecimento da PNRS;
		Grau de conhecimento do Decreto de desfazimento dos bens materiais dos órgãos públicos federais;
	Conhecimento dos programas do Governo Federal de práticas corretas de descarte de REEE;	Grau de conhecimento do Projeto Computadores para Inclusão;

	Conhecimento dos documentos da Instituição sobre o tema;	Grau de conhecimento do Plano de Logística Sustentável (PLS);
	Conhecimento dos riscos;	Grau de conhecimento dos riscos a que são expostos os funcionários que trabalham diretamente com os REEE;
Como se dá o gerenciamento e a destinação final dos resíduos de equipamentos e suprimentos de informática nas Instituições Federais de Ensino Superior de Sergipe?	Estrutura da Instituição;	Existência de um setor responsável;
		Quantidade de pessoas trabalhando no processo;
		Existência de reuniões sobre o tema;
		Existência de cursos de capacitação ou oficinas;
		Existência de fiscalização interna ou externa;
	Práticas adotadas no gerenciamento dos resíduos eletrônicos (descrição dos seguintes aspectos:);	Comunicação da demanda pelos consumidores;
		Procedimento de manejo, coleta e recolhimento;
		Quantificação/catalogação dos materiais descartados;
	Processo de descarte dos resíduos eletrônicos;	Reuso/recondicionamento; Reciclagem; Disposição final;
		Existência de parcerias;
Quais as semelhanças e diferenças no gerenciamento e destinação final dos resíduos de equipamentos e suprimentos de informática entre a UFS e o IFS;	Semelhanças e diferenças;	Semelhanças no gerenciamento e destinação final;
		Diferenças no gerenciamento e destinação final;
Quais as alternativas para melhora no processo de gerenciamento e de descarte dos resíduos de equipamentos e suprimentos de informática para nas Instituições Federais de Ensino Superior de Sergipe?	Alternativas para melhora no processo;	Dificuldades encontradas;
		Projetos/ideias de melhora no processo.

Fonte: elaborado pela autora com base na revisão de literatura, 2014.

3.8 ANÁLISE DOS CASOS

Para a análise dos casos, foi adotada a técnica de análise de conteúdo que, conforme Bardin (2002), é um conjunto de técnicas de análise de comunicações visando a descrição do conteúdo das mensagens. Laville e Dionne (1999) ressaltam que a análise do conteúdo permite abordar atitudes, valores, representações, mentalidades e ideologias, que pode ser quantitativa ou qualitativa.

A técnica de análise do conteúdo, segundo Bardin (2002), constitui-se de 03 (três) etapas: I) pré-análise: consiste na operacionalização e sistematização das ideias iniciais. Nesta fase, o pesquisador deve escolher os documentos que serão analisados, formular os objetivos e estabelecer os elementos analíticos; II) exploração do material: consiste na análise dos documentos frente à teoria encontrada; III) inferência e interpretação: transformação dos resultados obtidos em informações significativas e válidas, além de propor inferências e interpretações prévias acerca dos objetivos propostos.

Este estudo obedeceu às três etapas descritas para a técnica, além de adotar a análise qualitativa do conteúdo, reproduzindo trechos de entrevistas por meio de citações fornecidas pelos atores da pesquisa (BARDIN, 2002).

Levando em consideração a estratégia geral adotada pelo trabalho – estudo de Caso –, Yin (2010) salienta que junto à análise dos casos, é possível aplicar técnicas específicas como: adequação ao padrão, construção de explanação, análise de séries temporais, modelos lógicos e síntese de casos cruzados (*cross case analyse*). Optou-se por utilizar esta última técnica. Para tanto, realizou-se o cruzamento dos dados apresentados pelos casos individuais. Por meio desta técnica, foi possível detectar a presença de padrões e tendências.

3.9 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Quanto às limitações deste estudo, pode-se citar o reduzido número de dados nacionais publicados que contemplam o descarte de REEE nas IFES brasileiras, o que certamente impossibilitou o conhecimento aprofundado acerca da temática.

Existem ainda as limitações inerentes à própria estratégia de pesquisa utilizada. Segundo Yin (2010), o estudo de casos pode ser facilmente distorcido pelo entrevistado ou pelo entrevistador, a fim de ilustrar questões conforme conveniência. Uma vez que ainda não existe base para generalizações científicas, os casos analisados não podem ser considerados uma amostra representativa da população.

Além disso, outra limitação desta pesquisa está associada à possibilidade de se fazer uma generalização estatística dos resultados obtidos, pois conforme explica Yin (2010), os estudos de caso não utilizam a lógica da amostragem, e, portanto, os casos analisados não podem ser considerados uma amostra representativa da população, tendo em vista o número reduzido de IFES públicas no estado de Sergipe - apenas 02 (duas). Dessa forma, destaca o autor, os estudos de caso não visam a generalização estatística, mas sim a analítica, onde adota-se um modelo a seguir, com os quais são comparados os dados empíricos obtidos no estudo.

ANÁLISE DOS CASOS

4. ANÁLISE DOS CASOS

Nessa seção são apresentados os resultados da pesquisa obtidos. No primeiro momento são descritos os casos de forma individualizada. Posteriormente, são realizados cruzamentos de informações sob a forma de análise comparativa.

4.1 APRESENTAÇÃO INDIVIDUAL DOS CASOS

A apresentação de cada caso é dividida de acordo com a sequência das categorias de estudo. Inicialmente é apresentado o grau de conhecimento dos gestores públicos de cada Instituição sobre o tema abordado na pesquisa, seguido da descrição do gerenciamento e disposição final dos materiais, com suas semelhanças e diferenças. Finaliza-se com alternativas de melhoras no processo.

4.1.1 Universidade Federal de Sergipe (UFS)

A Fundação Universidade Federal de Sergipe (FUFSS) foi instituída em 15 de maio de 1968 através do Decreto-Lei nº 269/67 (UFS, 2014). Tem sede central na Cidade Universitária Prof. José Aloísio de Campos, município de São Cristóvão, local desta pesquisa. Além dela, a universidade conta atualmente com os *campi*: Alberto de Carvalho em Itabaiana, de Laranjeiras e de Ciências da Saúde em Lagarto (UFS, 2014).

A UFS possuía 31.408 matriculados em 2013/2. No tocante ao seu quadro funcional, a instituição possui, atualmente, 1.542 docentes efetivos, 241 temporários e 1.154 servidores técnico-administrativos em atividade. Seu maior campus, de São Cristóvão, contava com 19.046 matriculados em 2013/2, 875 docentes efetivos, 194 temporários e 854 servidores técnico-administrativos (UFS, 2013b).

Foram entrevistados 06 (seis) gestores que trabalham com o planejamento ambiental da fundação ou com resíduos de equipamentos e suprimentos de informática no *campus* sede. São eles: o Chefe da Divisão de Patrimônio, o Coordenador de Manutenção e Suporte de Tecnologia de Informação, a Chefe da Divisão de Materiais e 3 dos 4 participantes da Comissão de elaboração do Plano de Logística Sustentável da

Instituição, além do Coordenador de Sustentabilidade Institucional – este também integrante da Comissão.

Em média estes servidores têm cerca de 17,1 anos no cargo e 7,33 anos na função. 05 deles são pós-graduados e 01 possui o nível superior completo.

4.1.1.1 Grau de conhecimento de gestores da UFS sobre conceitos, instrumentos jurídicos e programas do Governo Federal voltados ao descarte de REEE

Considerando averiguar o grau de conhecimento dos gestores públicos responsáveis pelo gerenciamento e pelo planejamento ambiental da Universidade Federal de Sergipe, foram selecionados 08 (oito) indicadores dentre conceitos, instrumentos jurídicos e o programa do Governo Federal voltados ao descarte de equipamentos e suprimentos de informática.

Cada respondente deu uma nota dentro de uma escala, qual seja: 1 – Desconheço; 2 – Tenho pouco conhecimento; 3 – Tenho conhecimento razoável; 4 – Conheço bem; 5 – Conheço totalmente.

O resultado das respostas está demonstrado na Tabela 03:

Tabela 03 – Conhecimento dos entrevistados da UFS sobre conceitos relacionados aos REEE

	Diferença entre resíduo e rejeito	Significação de descarte ambiental -mente correto	Significação de resíduos eletroeletrônicos	Conceito de logística reversa	Grau de conhecimento da PNRS	Grau de conhecimento do Decreto de desfazimento dos bens	Grau de conhecimento do Projeto Computadores para Inclusão	Grau de conhecimento do Plano de Logística Sustentável
A	3	4	3	3	2	5	3	1
B	1	4	4	1	1	1	1	1
C	5	3	5	1	1	1	1	1
D	5	5	5	3	2	1	1	2
E	4	5	5	4	4	3	1	5
F	2	5	5	5	4	1	1	2
Média	3,3	4,3	4,5	2,8	2,3	2,0	1,3	2,0

Fonte: elaborado pela autora a partir da coleta de dados (2014).

Ao serem indagados sobre a diferença entre resíduos e rejeitos, 02 respondentes disseram conhecê-la totalmente: “rejeito é aquilo que deve ser jogado fora. Resíduo é

tudo aquilo que pode ser reaproveitado” (ENTREVISTADO C), 01 disse “conhecer bem”, mesma quantidade para a resposta “conhecimento razoável” e 02 declararam não ter clara a diferença entre resíduos e rejeitos. A média atingida foi de 3,3, ou seja, um conhecimento razoável do termo.

Ao serem perguntados sobre o significado de descarte ambientalmente correto, 01 dos entrevistados disse ter um conhecimento razoável, 02 dos respondentes proferiram ter um bom conhecimento do tema: "aquele que tem um local apropriado para depositar as coisas que são tóxicas" (ENTREVISTADO B) e 03 deles disseram conhecê-lo totalmente: "são atividades desenvolvidas por pessoas físicas ou jurídicas que tem a função de dar o destino correto aos resíduos produzidos" (ENTREVISTADO D). A média foi de 4,3, um bom conhecimento sobre esse conceito.

Referente ao conceito de resíduos eletrônicos, a média alcançada foi de 4,3. Todos os 06 respondentes conceituaram o termo, dentre os quais se destacam: “Equipamentos ou partes de equipamentos que já tiveram sua vida útil, pelo menos para a Instituição, esgotada. Não necessariamente a sua vida útil para outras funções acabou. Eles podem ser reaproveitados em outras questões” (ENTREVISTADO A) e “Resíduos decorrentes da utilização de equipamentos eletroeletrônicos” (ENTREVISTADO D).

Ao serem perguntados sobre o conceito de Logística Reversa, apenas 01 disse ter conhecimento total sobre o seu significado, 01 disse conhecer bem, 02 responderam conhecer razoavelmente e 02 deles nunca haviam ouvido falar em tal conceito. Todos os respondentes que conceituaram o termo fizeram-no corretamente: “é o sistema de retorno adequado do produto ao fabricante” (ENTREVISTADO F), “é observar o material descartado e, a partir daí, fazer o mapeamento de como se pode aproveitar esse material” (ENTREVISTADO D), “tudo o que deve retornar à origem para descarte final ou reuso” (ENTREVISTADO E). Atingiu-se um baixo nível de conhecimento - 2,8.

No que tange o conhecimento da PNRS, a sua média foi 2,3, ou seja, pouco conhecimento. 01 deles disse que nunca a leu; 01 mencionou já ter ouvido falar sobre a lei, mas não tem conhecimento; 02 disseram ter lido superficialmente; outro mencionou já ter lido, porém não se lembra de suas diretrizes; e outro entrevistado mencionou ter feito o curso, mas, como a lei não tem aplicabilidade imediata no trabalho, não se recorda do que está disposto na PNRS. Uma de suas diretrizes mencionadas é que a Lei

"orienta desde a geração até o reaproveitamento, responsabilizando as empresas pelo descarte" (ENTREVISTADO F).

Quanto ao Decreto nº 99.658/90, que trata da forma de desfazimento dos bens materiais dos órgãos públicos federais, 04 deles disseram desconhecer-lo totalmente, 01 mencionou ter conhecimento razoável e apenas 01 deles conhece-o totalmente, citando como uma de suas normas:

Todas as partes de equipamentos eletrônicos, inclusive mobiliário, têm que ser informados à SLTI, que tem um prazo de 30 dias para demonstrar interesse. Caso haja interesse, eles informam o CRC. Se não mostrar interesse, fazemos leilão ou doação. (ENTREVISTADO A).

Ao serem questionados sobre o conhecimento do Projeto Computadores para Inclusão, 03 deles disseram desconhecer-lo totalmente e um dos respondentes sabe que o programa existe e que é aplicado, mas não sabe como. 01 deles mencionou já ter ouvido falar, porém, ao ser indagado para descrever o projeto, confundiu-se com o Projeto Um Computador por Aluno (UCA)²; outro confundiu este projeto com referências de equipamentos de tecnologia de informação para licitações sustentáveis³. Diante destas distorções, a pesquisadora citou as diretrizes do Programa e a nota de ambos foi modificada de 4 para 1.

O Plano de Logística Sustentável da Instituição é totalmente desconhecido por 03 dos respondentes, 02 conhecem-no pouco (mesmo tendo participado da Comissão de elaboração) e apenas 01 deles disse conhecê-lo totalmente. Este entrevistado mencionou que o PLS “não diz nada sobre o descarte de REEE. Só há uma orientação para que a lei de descarte seja acolhida” (ENTREVISTADO E).

Destarte, o PLS não menciona nenhum tipo de ação estratégica visando especialmente resíduos de equipamentos e suprimentos de informática. Entretanto, este documento, no seu Capítulo 2, Eixo 5: Ecoeficiência, Sub-eixo 5.4: Resíduos, cita como estratégias de gerenciamento de resíduos "estabelecer uma logística interna dos resíduos sólidos que prime pela segregação para reaproveitamento dos resíduos e redução da quantidade para

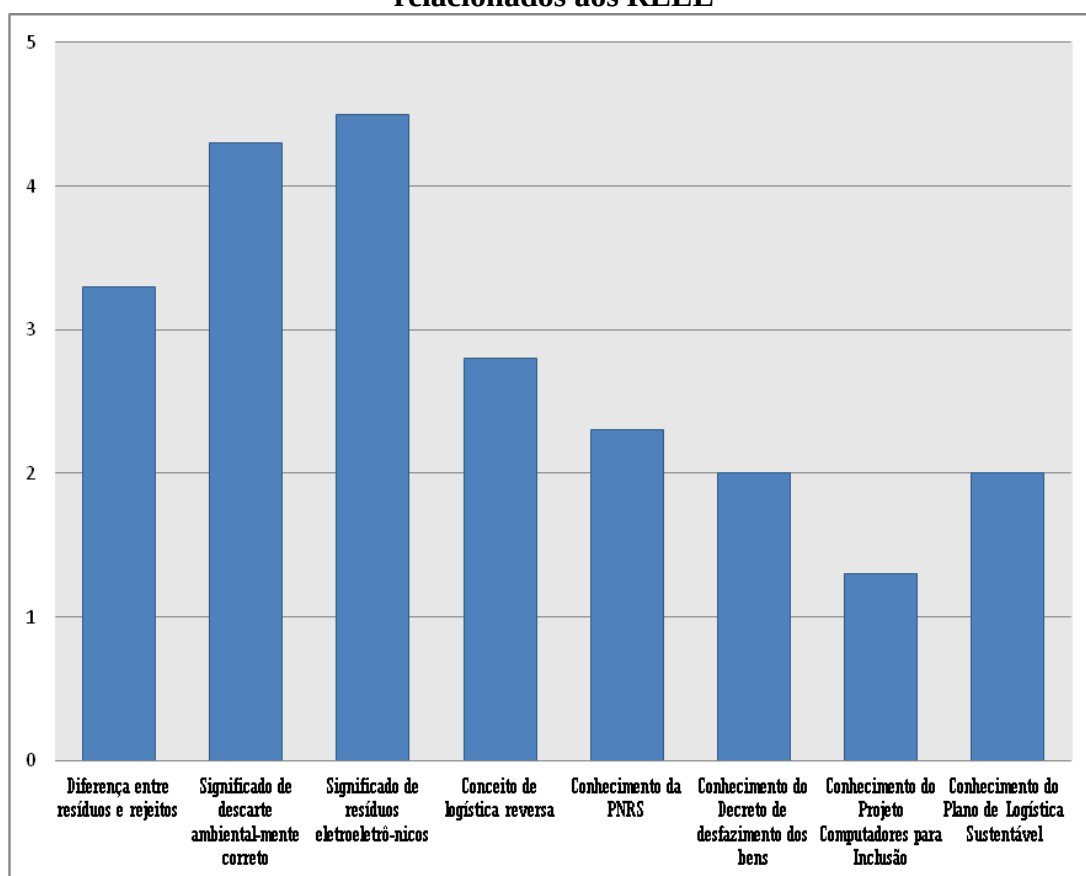
² Projeto educacional de iniciativa do Governo Federal que visa distribuir a cada estudante da Rede Pública do Ensino Básico Brasileiro um laptop voltado à inovação da educação (MEC, 2014).

³ Procedimento administrativo formal que contribui para a promoção do desenvolvimento nacional sustentável, mediante a inserção de critérios sociais, ambientais e econômicos nas aquisições de bens, contratações de serviços e execução de obras (MMA, 2014).

disposição final" (UFS, 2013a, p. 36) e "instaurar a logística reversa para materiais cujos processos de reversão que já são de senso comum, a exemplo de pilhas, baterias, cartuchos de impressoras e lâmpadas" (UFS, 2013a, p. 36).

A média geral com todos os 08 indicadores resultou em 2,8, ou seja, pouco grau de conhecimento. Notou-se que conceitos como o que são resíduos, equipamentos eletrônicos e práticas ambientalmente descartáveis estão bem assimilados por esses gestores. Porém, ao adentrar um plano mais técnico, seu conhecimento fica aquém da média razoável, conforme infere-se no Gráfico 01. Diretrizes e normas da PNRS, do decreto que regulamenta o desfazimento de bens e do Programa Computadores para Inclusão não são de conhecimento geral, assim como o conceito de logística reversa. Cita-se a falta de informação sobre o conteúdo do PLS, documento de planejamento ambiental da Instituição, inclusive de quem fez parte da comissão elaboradora.

Gráfico 01: Grau de conhecimento dos gestores da UFS sobre conceitos relacionados aos REEE



Fonte: elaborado pela autora a partir da coleta de dados (2014).

Apesar do pouco conhecimento demonstrado quanto aos conceitos, instrumentos

jurídicos e o programa do Governo Federal, a resposta sobre o grau de importância inferido ao resíduo eletrônico como um problema ambiental foi unânime: muito importante. Ao serem questionados do porquê, eles responderam: “agride o meio ambiente quando são descartados de forma irregular” (ENTREVISTADO C), “toda produção de resíduo deve ser cuidada pelo poder público, até porque é obrigação, segundo a lei. Os REEE têm poder contaminante e podem ser bem reaproveitados. É um desperdício você não atuar em cima deles” (ENTREVISTADO D), como conclui-se na Tabela 04:

Tabela 04 - Importância inferida ao resíduo eletrônico e conhecimento dos seus riscos

	Importância inferido ao resíduo eletrônico	Conhecimento dos riscos
A	5	3
B	5	3
C	5	1
D	5	2
E	5	5
F	5	4
Média	5,0	3,0

Fonte: elaborado pela autora a partir da coleta de dados (2014).

Quanto ao grau de conhecimento dos riscos a que são expostos os funcionários que trabalham diretamente com os REEE, cada uma das respostas foi escolhida uma vez, com exceção de "tenho conhecimento razoável", com 02 (duas) escolhas. Foram citados como riscos dos REEE: risco à saúde por exposição por produtos químicos, risco indireto pelo depósito de algo que vai demorar para se decompor, além dos produtos químicos que podem contaminar lençóis freáticos.

4.1.1.2 O gerenciamento e a disposição final dos resíduos de equipamentos e suprimentos de informática na UFS

A UFS não possui um setor especificamente responsável pelo descarte de materiais. Dois setores atuam nessa área: a Divisão de Patrimônio cuida do desfazimento de equipamentos, englobando monitores, CPUs, teclados e estabilizadores; e a Divisão de

Materiais responsabiliza-se em cuidar dos suprimentos (no caso, cartuchos e *tonners*).

A quantidade de pessoas trabalhando no setor foi um dos problemas levantados pelo Chefe da Divisão de Patrimônio. A Universidade passou por um processo de expansão nos últimos anos (de um patamar de dez mil alunos em 2004 para mais de trinta mil em 2014) e o número de servidores não cresceu no mesmo ritmo:

São 3 funcionários que recolhem o material inservível de toda a UFS e 1 informa no sistema. Todos são terceirizados. Seria necessário alguém do quadro para coordenar esse pessoal. Seria importante porque a equipe faria o recolhimento, triagem e distribuição de bens da forma como tem que ser. (ENTREVISTADO A).

Segundo ele, com um servidor do quadro coordenando o pessoal, a redistribuição de equipamentos teria uma melhora tangível, visto que haveria uma equipe para cuidar desse gerenciamento. Trabalhando nessa divisão, há o conhecimento das necessidades dos setores quanto a determinados equipamentos que podem ser remanejados ao invés de serem adquiridos.

Nenhum dos entrevistados participou de qualquer reunião que tenha tratado sobre o tema de descarte de equipamentos e suprimentos de informática na UFS. Tampouco sabem da existência de cursos de capacitação ou oficinas voltados para o descarte ambientalmente correto desses materiais. Também foi unânime a resposta negativa sobre a existência de fiscalização interna ou externa sobre o processo de descarte desses bens.

Dos entrevistados que conhecem o processo do gerenciamento desse tipo de resíduos – apenas 03 deles – todos descreveram-no de forma semelhante. Há que se dividir os equipamentos (monitores, CPU, teclado, estabilizadores e *nobreaks*) dos suprimentos (cartuchos e *tonners*).

Apesar de não haver nenhum tutorial nem norma institucionalizada na UFS, quando o setor tem problemas com algum equipamento, este é geralmente encaminhado ao Departamento de Manutenção e Suporte do Centro de Processamento de Dados da UFS. Lá, verifica-se a possibilidade de conserto do equipamento para a volta ao setor. Caso não haja recuperação, um relatório analítico é emitido diagnosticando que o equipamento é inservível.

Quanto ao gerenciamento dos equipamentos na UFS, disse o entrevistado A:

Não há uma padronização. O documento exigido é o formulário para recolhimento, algo que fique comprovado. Atualmente, o setor tem o equipamento inservível para ele. Eles contatam a Divisão de Patrimônio, que efetua o recolhimento e os equipamentos ficam guardados no galpão. Antes disso, é solicitado ao Departamento de Manutenção do Centro de Processamento de Dados que verifique se o equipamento ainda tem conserto, mas isso ainda é frágil na UFS. Não há uma averiguação adequada dos equipamentos. Se houvesse uma real averiguação, muito mais poderia ser recuperado.

De acordo com o gestor responsável, esporadicamente, faz-se a catalogação do material, envia-se a lista à SLTI, conforme preconiza o Decreto 99.658/90 e espera-se pela resposta da secretaria. Caso positivo, a secretaria escolherá o CRC para onde serão enviados os equipamentos para acondicionamento. Caso negativo, procede-se ao leilão para vendê-los como sucata.

A UFS fez a doação dos seguintes equipamentos em 2009: 86 (oitenta e seis) computadores completos, 63 (sessenta e três) impressoras, 161 (cento e sessenta e um) teclados e 146 (cento e quarenta e seis) monitores. Os equipamentos mencionados foram recebidos pelo CRC de Recife (ANEXO A).

No entanto, em 2012, a entidade recebeu a recusa do SLTI para a doação de 268 (duzentos e sessenta e oito) computadores, 90 (noventa) CPUs, 127 (cento e vinte e sete) impressoras, 467 (quatrocentos e sessenta e sete) monitores e 384 (trezentos e oitenta e quatro) teclados (ANEXO B), os quais ainda estão aguardando a disposição final adequada no Almoxarifado Central da Instituição, conforme figura 06:



Figura 06 - Resíduos de informática no Almoxarifado Central da UFS

Fonte: pesquisa de campo, 2014.

Há que se ressaltar que, apesar da possibilidade de se fazer doação ou leilão, os equipamentos continuam no Almoxarifado sem sequer serem divididos em lotes. Não há, até o momento, nenhuma iniciativa para doação a entidades ou elaboração de leilão.

A Tabela 05 traz o crescimento dos números de equipamentos entre os anos de 2009 e 2012 considerados inservíveis pelos usuários da Instituição:

Tabela 05 - Equipamentos de informática descartados pela UFS (2009-2012)

Equipamentos	Descartados 2009	Descartados 2012
Computador	86	268
CPU	00	90
Impressora	63	127
Monitor	146	467
Teclado	161	384
Soma:	456	1.336

Fonte: COC/COGEPLAN (2012) e DIPATRI/DRM/PROAD (2012)

A quantidade descartada pelos usuários passou de 456 (quatrocentos e cinquenta e seis) equipamentos em 2009 para um montante de 1.336 (um mil, trezentos e trinta e seis) no ano de 2012. Houve um aumento de equipamentos considerados inservíveis de cerca de 293% nesse período de 04 anos.

Não há informações de quantidades de equipamentos por período (anual ou semestral),

o que seria importante para efeitos de comparação. O montante de equipamentos comprados e descartados pela UFS entre os anos de 2009 e 2012 é demonstrada na Tabela 06:

Tabela 06 - Equipamentos de informática comprados e descartados pela UFS (2009-2012)

	Equipamentos comprados 2009-2012	Equipamentos descartados 2009-2012
Computador	1.060	354
CPU	63	90
Impressora	528	190
Monitor	130	613
Teclado	201	545
Soma:	1.982	1.792

Fonte: COC/COGEPLAN (2012) e DIPATRI/DRM/PROAD (2012)

A soma dos equipamentos de informática adquiridos pela UFS entre os anos de 2009 e 2012 foi de 1.982 (um mil, novecentos e oitenta e duas) unidades. Nesse mesmo tempo, o número de equipamentos julgados inservíveis foi de 1.792 (um mil, setecentos e noventa e duas) unidades ou seja, 90,41% do total adquirido pela Instituição.

Ressalta-se a grande quantidade de monitores e teclados descartados, respectivamente 472% e 271% maior que a quantidade adquirida. Possivelmente, os monitores de tubo foram trocados pelos de tela plana e os teclados não são enviados para conserto, sendo descartados automaticamente.

Apesar do procedimento padrão descrito, um entrevistado levantou a questão dos resíduos ficarem no próprio setor ou departamento pela falta de uma norma que instrua os usuários destes equipamentos:

Não sei qual o setor responsável pelo descarte. O problema mais sério é que não há equipe para isso. Por lei tem que ter um laudo dizendo que ele não presta. Não existe no regimento interno, não há normatização, isso é feito por suposição. Fica no departamento, porque não há espaço para colocar em outro lugar. Quando aconteceu comigo, nem tentei porque fica um jogo de empurra-empurra, então ficou lá no departamento mesmo. Não tem nada institucionalizado, aí a gente não fica sabendo como fazer. Fica pela vontade das pessoas. A gente peca pelo desconhecimento. Para cada um que pergunta, há uma resposta diferente. Troca chefe, começa tudo de novo. (ENTREVISTADO E).

Este problema levanta a questão de uma quantidade superior considerada inservível que fica sem controle institucional, sendo guardada por cada Departamento ou setor com possíveis danos não só ao meio ambiente, como também à saúde dos trabalhadores da entidade.

Apesar de também não haver uma norma instrutiva para os suprimentos, estes parecem mais práticos de serem destinados adequadamente:

O setor procura saber, por telefone, como faz o descarte dos cartuchos e *tonners* vazios. Aqui, a gente orienta a devolução. Não há tutorial, nada escrito. O almoxarifado guarda para doação a uma entidade. (ENTREVISTADO C).

Geralmente os resíduos de suprimentos são trazidos na caixa original e ficam aguardando que a UFS seja acionada para a doação. A lista para o SLTI nunca foi feita.

A separação dá-se por tipo de material, ou seja, separam-se os cartuchos dos *tonners* e não há maiores subdivisões por conta dos muitos modelos de impressoras existentes nos diversos setores da UFS. Entretanto, o número que chega de volta à Divisão de Materiais é inferior ao adquirido pela Universidade. Como não se dá "baixa" aos suprimentos, porque eles não têm patrimônio, também não existe controle sobre eles:

Só sabe a quantidade do termo de doação. Sabe que pouco é devolvido, mas não sabe a quantidade exata. A doação depende da entidade pedir. O órgão tem que ser acionado. Até agora só 1 entidade pediu. É difícil que apareça alguém interessado. (ENTREVISTADO C).

Até o momento, foram realizados 02 (dois) processos de doação de cartuchos e *tonners* vazios e sempre para a mesma associação - que deve ser, obrigatoriamente, reconhecida como de utilidade pública. A entidade elabora o documento inicial solicitando tais suprimentos (Anexos C e E). No primeiro processo, realizado em 2011, foram doados 212 (duzentos e doze) *tonners* e 1.256 (um mil, duzentos e cinquenta e seis) cartuchos vazios. No segundo processo, em 2014, o montante foi de 1.474 (um mil, quatrocentos e setenta e quatro) cartuchos e 807 (oitocentos e sete) *tonners* vazios (Anexos D e F).

Não há parcerias institucionalizadas para o processo de destinação final dos resíduos informáticos.

4.1.1.3 Alternativas para melhora no processo de gerenciamento e disposição final dos resíduos de equipamentos e suprimentos de informática na UFS

Várias foram as dificuldades citadas pelos respondentes. Na Divisão de Patrimônio, a principal queixa é quanto à falta de pessoal do quadro para gerenciar tal processo: "Alguém responsável só pelo desfazimento, para maximizar o espaço, ordenar os equipamentos em grupo e organizar leilões anuais" (ENTREVISTADO A).

Um dos problemas citados pela Coordenação de Suporte e Manutenção é a falta de peças para conserto e de capacitação para atualizar o conhecimento dos funcionários: "A tecnologia anda num ritmo que a gente não consegue acompanhar e eu não consegui fazer com que o pessoal vá se capacitar" (ENTREVISTADO B). Apesar da falta de peças para conserto das impressoras, não há previsão de licitação destas peças. O planejamento do pedido também ainda não foi efetuado.

A dificuldade apontada na Divisão de Materiais é a falta de entidades interessadas na doação de cartuchos e *tonners* vazios.

Em termos de planejamento, foram citadas a falta de institucionalização de um programa voltado para o tema, bem como a ausência de instrumentalização e operacionalização efetiva das práticas, além da excessiva burocracia das leis brasileiras:

Quando se fala, tá todo mundo preocupado, mas na hora de executar, não se vê essa preocupação. O grande problema é que a questão da qualidade de ensino toma todo o tempo dos funcionários que existem. Tem que criar uma estrutura para atender a isso. Não há instrumentos que permitam a operacionalização. Também não pode doar equipamento que vá auferir lucros. Mas as empresas podem, muitas vezes, beneficiar socialmente à comunidade. Mas o equipamento fica aqui envelhecendo. Não gera benefício algum. (ENTREVISTADO E).

Algumas ideias para melhoria no gerenciamento e descarte dos resíduos informáticos foram mencionadas. A terceirização de impressão foi uma das ideias sugeridas para amenizar o problema tanto com cartuchos e *tonners* vazios, quanto com manutenção das impressoras. A empresa terceirizada ficaria encarregada da recarga de cartuchos e *tonners* e da manutenção adequada dos equipamentos de impressão. A criação de ilhas de impressão em pontos estratégicos também diminuiria a quantidade de papel impresso.

No que tange o gerenciamento dos resíduos, a elaboração de instrumentos normativos e operacionais destas práticas traria melhoras, na visão dos gestores. Inicializar-se-ia com o diagnóstico das zonas de maior fluxo para o seu adequado recolhimento.

A ação integrada de todos departamentos que têm por responsabilidade cuidar desses equipamentos e suprimentos é uma das alternativas de melhora mencionadas, com reuniões para tratar sobre o assunto.

Também foram citadas as criações de campanhas de educação ambiental para um consumo mais consciente por parte dos servidores, sem tanto desperdício, além de cursos de capacitação instruindo melhores formas de cuidar do equipamento, prolongando sua vida útil, a exemplo de práticas de manutenção, escaneamento de antivírus e formas de desligamento corretas.

4.1.2 Instituto Federal de Sergipe (IFS)

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe – IFS, foi criado a partir da Lei 11.892, de 29 de dezembro de 2008, com o objetivo de elevar a escolaridade brasileira a níveis de excelência (IFS, 2014).

Quando foi criado, o IFS era composto apenas pelos *campi* Aracaju, São Cristóvão e Lagarto. Atualmente, a instituição conta com mais três *campi*, instalados nas cidades de Nossa Senhora da Glória, Estância e Itabaiana, além de um polo avançado localizado em Cristinápolis (IFS, 2012).

No IFS, 13.385 alunos foram matriculados em 2013. Este Instituto ainda conta com 458 docentes efetivos, 113 docentes substitutos e 710 servidores técnico-administrativos em seu quadro (IFS, 2014). Não foi possível obter dados do número de servidores do Campus Central, situado na cidade de Aracaju e um dos locais da pesquisa.

Tendo em vista a não publicação do Plano de Logística Sustentável no IFS, foram entrevistados o Coordenador de Manutenção e Suporte de Tecnologia de Informação, o Chefe da Divisão de Patrimônio do órgão, o Coordenador Administrativo de Bens Materiais, além do Coordenador de Meio Ambiente da Instituição, somando, assim, 04 (quatro) entrevistados. Todos trabalham no *Campus Centro* do IFS.

Em média, estes servidores têm cerca de 12,5 anos no cargo e 7,5 anos na função. 03 deles são pós-graduados e 01 possui o nível superior completo.

4.1.2.1 Grau de conhecimento dos gestores do IFS sobre conceitos, instrumentos jurídicos e programas do Governo Federal voltados ao descarte de REEE

Para apurar o grau de conhecimento dos gestores públicos responsáveis pelo gerenciamento e pelo planejamento ambiental do Instituto Federal de Sergipe, foram selecionados 07 (sete) indicadores dentre conceitos, instrumentos jurídicos e o programa do Governo Federal voltados ao descarte de equipamentos e suprimentos de informática.

Cada respondente deu uma nota dentro de uma escala, qual seja: 1 – Desconheço; 2 – Tenho pouco conhecimento; 3 – Tenho conhecimento razoável; 4 – Conheço bem; 5 – Conheço totalmente.

As respostas referentes ao grau de conhecimento dos entrevistados encontram-se na Tabela 07:

Tabela 07 - Conhecimento dos entrevistados do IFS sobre conceitos relacionados aos REEE

	Diferença entre resíduos e rejeitos	Significado de descarte ambientalmente correto	Significado de resíduos eletroeletrônicos	Conceito de logística reversa	Conhecimento da PNRS	Conhecimento do Decreto de desfazimento dos bens	Conhecimento do Projeto Computadores para Inclusão
A	1	5	5	1	1	2	2
B	1	3	5	1	1	1	3
C	5	4	5	3	3	1	1
D	3	4	5	1	1	1	1
Média	2,5	4,0	5,0	1,5	1,5	1,3	1,8

Fonte: elaborado pela autora a partir da coleta de dados (2014).

Ao serem indagados sobre a diferença entre resíduos e rejeitos, 02 dos entrevistados disseram desconhecer totalmente, 01 disse “ter conhecimento razoável” e 01 deles preferiu conhecer totalmente o assunto: “resíduo é todo material que pode ser

reutilizado. Rejeito é o que tem que ser descartado" (ENTREVISTADO C). A média atingida foi de 2,5, ou seja, pouco conhecimento do tema.

Ao serem perguntados sobre o significado de descarte ambientalmente correto, 01 dos entrevistados disse ter um conhecimento razoável: "sei que aqui no IFS tem uma empresa contratada para pegar os papéis e reciclar, mas não sei como é feito depois que sai daqui" (ENTREVISTADO B); 02 respondentes proferiram ter um bom conhecimento do tema e 01 deles disse conhecê-lo totalmente: "o lixo não pode ser disperso de qualquer jeito no meio ambiente, tem que ter um jeito e um lugar apropriado para fazer isso" (ENTREVISTADO A). A média foi 4,0, bom conhecimento sobre o tema.

Referente ao conceito de resíduos eletrônicos, a média alcançada foi 5,0. Todos os 04 respondentes conceituaram o termo, dentre os quais: "Todo o material de informática que pode ser transformado em outra coisa" (ENTREVISTADO A) e "Tudo o que tem circuito, placa lógica, que funciona por meios eletrônicos" (ENTREVISTADO B).

No que tange o conceito de Logística Reversa, apenas 01 disse conhecer razoavelmente seu conceito: "O retorno de uma máquina para outra finalidade. O caminho de volta para a fábrica, mas não sei como" (ENTREVISTADO C) e 03 deles mencionaram nunca ter ouvido falar em tal conceito. Atingiu-se um nível muito baixo de conhecimento sobre LR - apenas 1,5.

Quanto ao conhecimento da PNRS, a média alcançada também foi muito baixa: 1,5. Apenas 01 entrevistado disse conhecer razoavelmente seu conceito, porém, como não tem mais ministrado aulas sobre o assunto, esqueceu-se dos seus princípios e metas. 03 deles mencionaram nunca ter ouvido falar em tal Lei.

A média mais baixa atingida foi quanto ao Decreto nº 99.658/90, que trata da forma de desfazimento dos bens materiais dos órgãos públicos federais: 03 deles disseram desconhecer totalmente e apenas 01 deles disse ter pouco conhecimento: "lembro por alto, mas não sei dizer muita coisa" (ENTREVISTADO A). No entanto, esse mesmo entrevistado, no que diz respeito aos resíduos de produtos informáticos, sempre envia a relação de desfazimento para a SLTI, obedecendo às normas de tal Decreto.

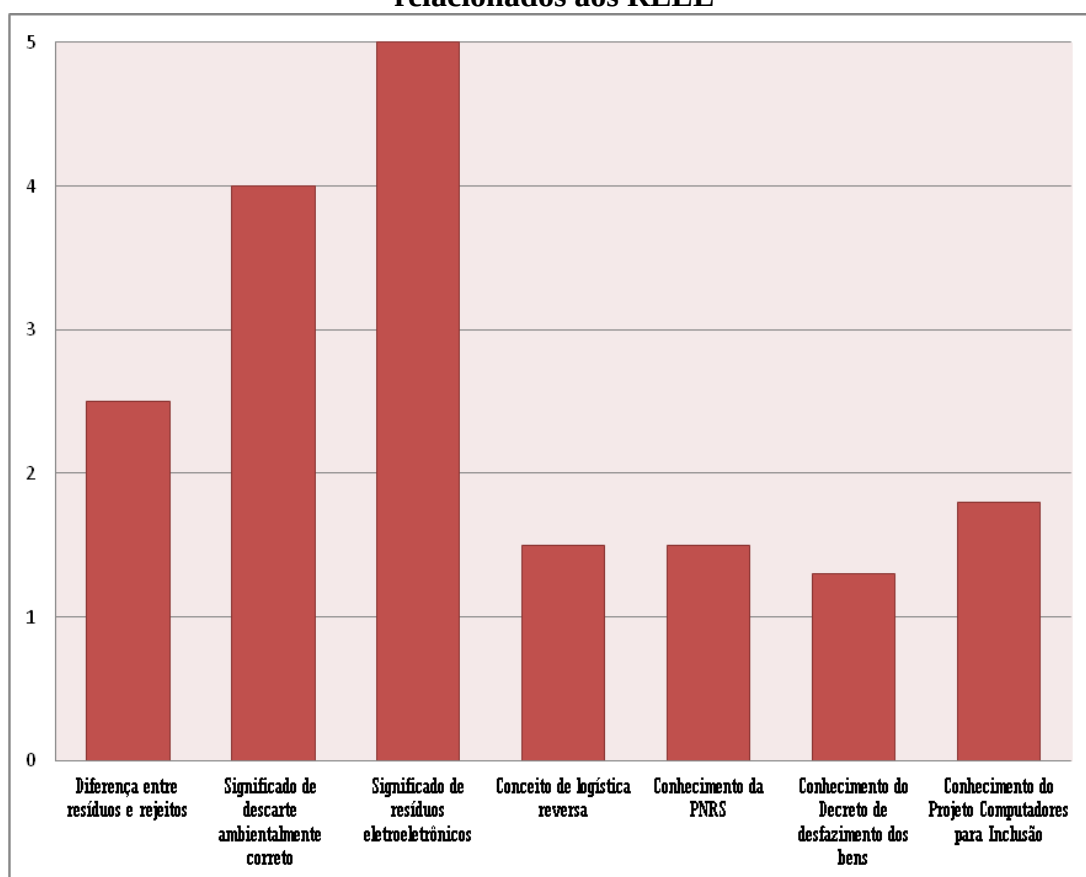
Ao serem questionados sobre o conhecimento do Projeto Computadores para Inclusão,

02 deles disseram desconhecer-lo totalmente e um dos respondentes sabe que o programa existe, mas não sabe como é aplicado: " Sei que existe as doações de computadores para bibliotecas e setores necessitados, mas não sei como funciona" (ENTREVISTADO A). 01 deles mencionou ter um conhecimento razoável sobre o Programa: "Estão fazendo núcleos nas comunidades com instalação de máquinas com *software* livres, mas não sei de onde vêm esses equipamentos" (ENTREVISTADO B). A média para esse tópico atingiu 1,8 de um total de 5 possível.

Tendo em vista a não elaboração por parte do IFS do Plano de Logística Sustentável, tal indicador não foi utilizado para esta Instituição. Ao serem questionados sobre a existência de documentos de planejamento ambiental, todos replicaram desconhecer haver documentos desse tipo.

A média geral com todos os 07 indicadores resultou em 2,5, ou seja, pouco grau de conhecimento. Conceitos como o de resíduos de equipamentos eletrônicos e de descarte correto estão bem assimilados por esses gestores conforme demonstrado no Gráfico 02. Porém, a diferença entre o que pode ser reutilizado (resíduos) e o que deve ser descartado (rejeitos) ainda precisa ser melhor trabalhada com esses gestores, visto que eles possuem pouco conhecimento sobre o assunto. Diretrizes e normas da PNRS, do

Gráfico 02: Grau de conhecimento dos gestores do IFS sobre conceitos relacionados aos REEE



Fonte: elaborado pela autora a partir da coleta de dados (2014).

decreto que regulamenta o desfazimento de bens e do Programa Computadores para Inclusão obtiveram reduzido grau de conhecimento, assim como o conceito de logística reversa.

Apesar do pouco conhecimento demonstrado quanto aos indicadores anteriormente demonstrados, a resposta sobre o grau de importância inferido ao resíduo eletrônico como um problema ambiental foi considerada importante, com uma nota 4,0 atribuída de uma escala até 05, como se infere na Tabela 08. Ao serem questionados do porquê, eles responderam: “A sucata é um problema, porque, o preço baixando, as pessoas vão se livrando do que não querem mais” (ENTREVISTADO C), “Se ele for reaproveitado, ele deixa de ser um problema” (ENTREVISTADO D).

Tabela 08 - Importância inferida ao resíduo eletrônico e conhecimento dos seus riscos (IFS)

	Importância inferido ao resíduo eletrônico	Conhecimento dos riscos
A	5	3
B	3	4
C	4	3
D	4	4
Média	4,0	3,5

Fonte: elaborado pela autora a partir da coleta de dados (2014).

Quanto ao grau de conhecimento dos riscos a que são expostos os funcionários que trabalham diretamente com os REEE, as respostas "tenho conhecimento razoável" e "conheço bem" tiveram, cada uma, 02 (duas) escolhas.

Sei que existem riscos, como vazamento de mercúrio e contaminação por bromo. No depósito, com a troca de todos os computadores do IFS, só o cheiro dos monitores já dava alergia. O monitor quebrado, por exemplo, tem metais pesados. Se entrar em contato com o ambiente, vai contaminar o solo e as pessoas. (ENTREVISTADO D).

4.1.2.2 O gerenciamento e a disposição final dos resíduos de equipamentos e suprimentos de informática no IFS

O IFS tem como setor responsável pelo descarte de equipamentos (monitores, CPUs,

estabilizadores, entre outro) e materiais de suprimento de informática (cartuchos e *tonners*) a Divisão de Patrimônio do órgão. A quantidade de trabalhadores atuando no setor é de 03 pessoas: além do Coordenador, existem mais 02 auxiliares.

Nenhum dos entrevistados participou de qualquer reunião que tenha tratado sobre o tema de descarte de equipamentos e suprimentos de informática na UFS. Tampouco sabem da existência de cursos de capacitação ou oficinas voltados para o descarte ambientalmente correto desses materiais. Também foi unânime a resposta negativa sobre a existência de fiscalização interna ou externa sobre o processo de descarte desses bens.

Todos os entrevistados conhecem o processo do gerenciamento desse tipo de resíduos e descreveram-no de forma semelhante. Há que se dividir os equipamentos (monitores, CPU, teclado, estabilizadores e *nobreaks*) dos suprimentos (cartuchos e *tonners*).

No que diz respeito aos equipamentos do órgão, os setores comunicam que têm um bem inservível, ou por telefone ou por documento, para o setor de manutenção de Tecnologia da Informação. O equipamento é levado ao setor de suporte para conserto.

A execução do conserto, no entanto, ainda é frágil, tendo em vista que, além da falta de peças de reposição, também há ausência de equipamentos de bancada, essenciais à reparação das peças:

A instituição não tem a política de consertar, porque não tem peças de reposição. Se a peça estiver na garantia, a garantia vem e conserta. Se não tiver, a gente tenta retirar de outros equipamentos que são sucatas e vê se tem a peça. Se a gente vê que não tem jeito, deixa armazenado até que o setor de patrimônio venha pegar. (ENTREVISTADO B).

Sendo assim, a política da Instituição quanto ao seu parque tecnológico caminha para a substituição dos equipamentos em detrimento do seu conserto: "o órgão público força muito a máquina e há planos de troca de 3 em 3 anos do parque tecnológico do IFS todo" (ENTREVISTADO A). No entanto, o edital para a licitação tanto das peças de reposição quanto dos equipamentos de bancada já está sendo elaborado.

Após averiguar que o setor de manutenção não tem como consertar o equipamento - ou por falta de peças ou pelo seu estado ser inservível, envia um comunicado *on line* ao setor de patrimônio dando o aval para o descarte.

Toda a catalogação do material permanente é feita e a lista é enviada à SLTI, conforme preconiza o Decreto 99.658/90. No entanto, nas 02 vezes em que a lista foi enviada, nos anos de 2011 e 2013 não houve interesse por parte da secretaria do órgão federal para o acondicionamento dos equipamentos. Ao todo, foram 153 (cento e cinquenta e três) computadores completos, 03 (três) notebooks, 53 (cinquenta e três) monitores, 24 (vinte e quatro) impressoras, 44 (quarenta e quatro) teclados, 45 (quarenta e cinco) estabilizadores e 05 (cinco) *nobreaks*.

Diante da negativa da SLTI, optou-se por fazer o processo de doação, uma vez que os equipamentos estavam em bom estado. O órgão foi acionado, principalmente por Prefeituras, que precisavam de computadores para as escolas municipais. Os equipamentos não doados, por estarem sucateados, foram leiloados. Nos últimos leilões feitos, todo o material foi vendido.

Devido à mudança de chefia do setor responsável, não foi possível localizar os processos de doação e de leilão. Igualmente não têm-se registrado o montante doado e leilado dos equipamentos do IFS.

Por causa do pouco tempo da realização do último leilão, não há muita quantidade de material no depósito central do IFS. Salienta-se a organização do setor, com a divisão de lotes por tipo de equipamentos devidamente realizada, conforme demonstrado na figura 07:



Figura 07 - Resíduos de informática no Depósito Central do IFS

Fonte: pesquisa de campo, 2014.

Apenas há preocupação com a quantidade descartada se algum pedido formal for feito. A medição, então, é feita por volume e não por equipamento. Mesmo assim, o responsável pelo descarte não tem ideia da quantidade descartada anualmente no órgão.

Não há parcerias institucionalizadas para o processo de destinação final dos equipamentos informáticos do IFS. Situação distinta do que ocorre com os suprimentos de informática, que possui um tipo de gerenciamento diferente.

Um dos problemas relatados pelos entrevistados é relativo à manutenção de impressoras

Manutenção de impressora é uma bomba. Elas não aguentam o ritmo de um órgão público. A impressora dá defeito e os cartuchos ficam aí, sem uso. Ninguém nunca me pediu para recolher, nem cartucho, nem tonner. (ENTREVISTADO A).

Sendo assim, o IFS encontrou duas soluções para esse problema. Uma delas é o contrato feito com uma empresa para a recarga de cartuchos. Contudo, "dá dor de cabeça, porque a impressora não aceita o cartucho ou perde qualidade de impressão" (ENTREVISTADO C).

Outra saída encontrada foi contratar uma empresa de terceirização de impressão. A proposta de terceirizar o serviço surgiu a partir da mudança de gestão ocorrida em 2012. De acordo com os entrevistados, foram instaladas máquinas nos setores administrativos dos *campi* do IFS para testar a eficiência da medida.

A empresa fica responsável pelo gerenciamento e descarte dos suprimentos utilizados: "a terceirização de impressão diminuiu muito o número de cartuchos e *tonners* que eram recarregados" (ENTREVISTADO A), mas ainda não há estudos no impacto da diminuição de cartuchos e *tonners* utilizados.

4.1.2.3 Alternativas para melhora no processo de gerenciamento e disposição final dos resíduos de equipamentos e suprimentos de informática no IFS

As dificuldades citadas pelos entrevistados são as faltas de recursos, tanto pessoais, quanto materiais.

A Divisão de Patrimônio queixa-se da falta de mais servidores para atuarem no descarte não só de equipamentos eletrônicos, mas de todo tipo de material inservível. O setor de manutenção de tecnologia de informação reclama da falta de peças de reposição e de equipamentos de bancada para a realização da recuperação dos equipamentos.

Outra dificuldade mencionada foi a falta de interesse das empresas privadas em participar das licitações. A solução aludida para o problema seria a padronização, por parte do Governo Federal, de especificações para um melhor gerenciamento por parte do órgão e uma melhor preparação das empresas para participar das licitações.

Um problema apontado é a falta de conhecimento e comunicação integrados entre os setores da Instituição

Tinha que ser feita uma reunião em que todo mundo sabe o que os outros estão fazendo. Eu só soube que tinha reciclagem de papel quando fui pedir autorização para descartar não sei quantos livros. Aí, o Reitor disse que tinha uma parceria de reciclagem. A gente não sabia. Não tem comunicação que venha de lá de cima. Quando eu trabalhava na Aeronáutica, tinha reunião todo mês para um pessoal explicar para o outro o que estava fazendo. Funcionava. (ENTREVISTADO A).

Quanto ao descarte, uma ideia sugerida é que o Governo Federal crie uma empresa de reciclagem ou um convênio que fosse válido para todos os órgãos federais brasileiros. Isso facilitaria a padronização das ações desse porte.

4.1 ANÁLISE COMPARATIVA DOS CASOS

Este item apresenta a análise comparativa dos casos descritos de acordo com as categorias de análise estabelecidas na metodologia.

Na UFS, foram entrevistados 06 gestores. Em média estes servidores têm cerca de 17,1 anos no cargo e 7,33 anos na função. 05 deles são pós-graduados e apenas 01 possui o nível superior completo. No IFS, 04 gestores responderam ao questionário. Estes servidores têm cerca de 12,5 anos no cargo e 7,5 anos na função em média. 03 deles são pós-graduados e também apenas 01 possui o nível superior completo.

4.2.1 Grau de conhecimento de gestores sobre conceitos, instrumentos jurídicos e programas do Governo Federal voltados ao descarte de REEE

Os indicadores utilizados para medir o grau de conhecimento dos gestores públicos responsáveis pelo planejamento ambiental de cada Instituição ou diretamente responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos de informática dos órgãos foram: a) a diferença entre resíduos e rejeitos; b) o significado de descarte ambientalmente correto e de resíduos eletroeletrônicos; c) o conceito de Logística Reversa; e d) o conhecimento da PNRS, do Decreto de desfazimento dos bens, bem como do Projeto Computadores para Inclusão.

As respostas dos gestores de ambas as Instituições estão apresentados na Tabela 09:

Tabela 09 - Respostas dos entrevistados sobre o conhecimento de conceitos relacionados aos REEE

	Diferença entre resíduos e rejeitos	Significado de resíduos eletroeletrônicos	Significado de descarte ambientalmente correto	Conceito de Logística Reversa	Conhecimento da PNRS	Conhecimento do Decreto de desfazimento dos bens	Conhecimento do Projeto Computadores para Inclusão	Média
UFS	3,3	4,5	4,3	2,8	2,3	2,0	1,3	2,92
IFS	2,5	5,0	4,0	1,5	1,5	1,3	1,8	2,51

Fonte: elaborado pela autora a partir da coleta de dados (2014).

Nota-se que o conhecimento atribuído a cada um dos indicadores apenas em 35% das respostas ultrapassou a escala "conhecimento razoável". Os 65% restantes tiveram "pouco conhecimento" atribuído. A média das duas Instituições pesquisadas também resultou em uma escala de pouco conhecimento, com médias de 2,92 para a UFS e 2,51 para o IFS.

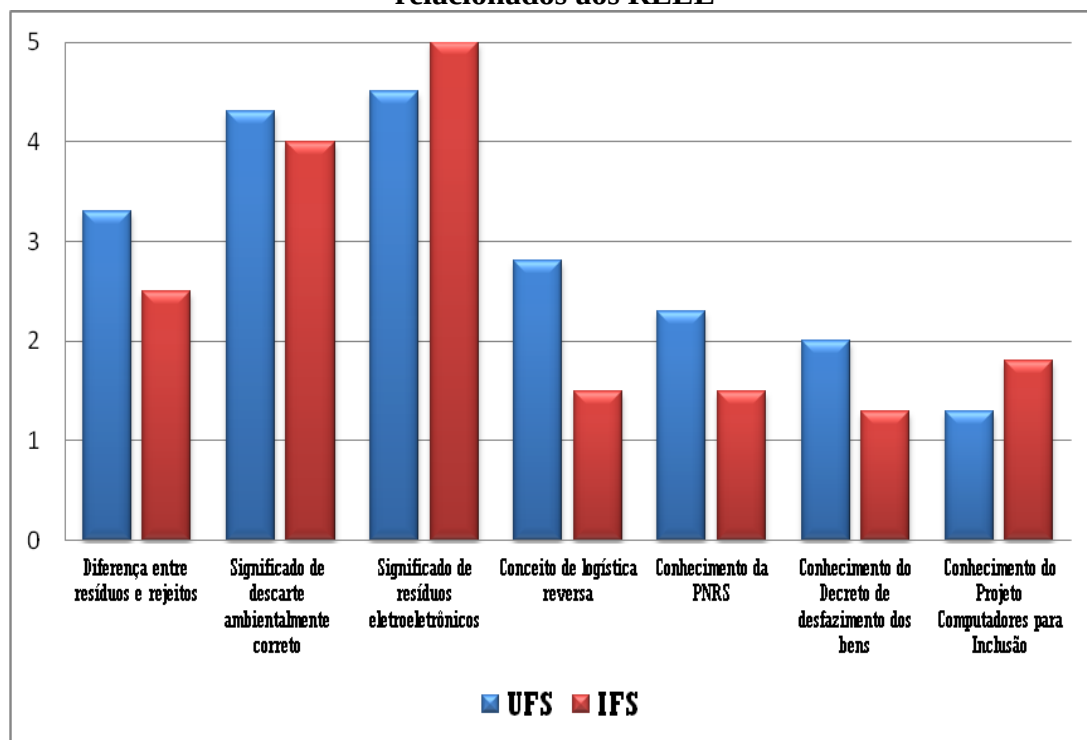
Tendo em vista que estes gestores são responsáveis pelas decisões e execução de medidas que irão afetar um significativo número de pessoas que fazem parte da comunidade acadêmica, considera-se essa média aquém do esperado. A falta de conhecimento, de treinamento e de reuniões sobre o tema demonstra um descaso dos gestores, que deveriam preocupar-se com a disposição adequada de resíduos que são prejudiciais tanto ao meio ambiente e quanto à saúde humana.

O significado de resíduos eletrônicos e de descarte ambientalmente correto conseguiram os melhores valores, com uma escala que, nas duas entidades, ultrapassou "bom conhecimento". Para o conceito de resíduos eletrônicos, a média alcançada foi de 4,5 na UFS e 5,0 no IFS. Quanto ao conceito de descarte ambientalmente correto, a média foi de 4,3 e 4,0, respectivamente para UFS e IFS.

A distinção entre resíduos e rejeitos foi a maior diferença entre valores comparando-se as duas instituições. A UFS alcançou a escala de "conhecimento razoável", com 3,3. O IFS obteve como escala "pouco conhecimento", com 2,5 de média.

Considerações de natureza técnica, como o conceito de Logística Reversa e o conhecimento da PNRS, do Decreto de desfazimento dos bens e do Programa Computadores para Inclusão foram os pontos de menor valor obtidos. A UFS obteve, nesses indicadores, 2,8; 2,3; 2,0 e 1,3 respectivamente. As médias do IFS resultaram em 1,5; 1,5; 1,3 e 1,8 para os indicadores mencionados, conforme Gráfico 03.

Gráfico 03: Grau de conhecimento dos gestores da UFS e IFS sobre conceitos relacionados aos REEE



Fonte: elaborado pela autora a partir da coleta de dados (2014).

O menor valor atribuído na UFS foi para o conhecimento do Programa Computadores para Inclusão. O mínimo valor obtido no IFS foi para o conhecimento do Decreto

Federal de desfazimento de bens. Contudo, os gestores de ambas Instituições, quando precisaram desfazer-se dos equipamentos de informática, enviaram a lista ao SLTI, conforme preconiza tal decreto. Tais equipamentos, quando aceitos pelo Ministério do Planejamento, são doados para o Programa Computadores para Inclusão.

Isso evidencia que, apesar do insipiente conhecimento dos gestores da Instituição, essas informações não estão diretamente correlacionadas às ações dos órgãos. Ou seja, apesar da teoria não estar consolidada, pragmaticamente as ações ordenadas juridicamente pelas leis e decretos são cumpridas. Além disso, apesar do IFS ter obtido uma nota de conhecimento menor que a da UFS, eles realizaram a doação, o leilão e seus bens inservíveis estão divididos e organizados em lotes.

Ressalta-se que a inexistência de estudos semelhantes sobre conhecimento de gestores acerca de conceitos relacionados aos REEE impossibilita fazer qualquer comparação com a realidade de outras IFES.

Quanto à importância inferida pelos gestores ao resíduo eletrônico e ao conhecimento dos seus riscos nas duas Instituições pesquisadas, a Tabela 10 resume os valores obtidos:

Tabela 10 - Importância inferida ao resíduo eletrônico e conhecimento dos seus riscos

	Importância inferida ao resíduo eletrônico	Conhecimento dos riscos
UFS	5,0	3,0
IFS	4,0	3,5

Fonte: elaborado pela autora a partir da coleta de dados (2014).

A importância inferida ao resíduo eletrônico como um problema ambiental obteve maior valor na UFS - 5,0 do que no IFS - 4,0. Contudo, o IFS tinha, em seu depósito central, menos volume de resíduos de informática, todos devidamente divididos em lotes. Na UFS, seu almoxarifado central contém um grande volume de equipamentos de informática sem nenhuma organização aparente. A Figura 08 demonstra a diferença

entre as duas Instituições. Isso corrobora com a conclusão anteriormente escrita, de que o conhecimento teórico nem sempre se reverte em ações colocadas em prática.



Figura 08 - Resíduos de informática no Almoxarifado Central da UFS e do Depósito Central do IFS

Fonte: pesquisa de campo, 2014.

O conhecimento dos riscos obteve menor valor para a UFS - 3,0 do que no IFS - 3,5. Este é um indicador que pode demonstrar que, caso os gestores da UFS tivessem maior conhecimento dos riscos a que estão expostos os trabalhadores que trabalham com esse tipo de resíduo, poderiam organizá-lo melhor e tentar dar uma disposição final mais adequada para tais equipamentos.

4.2.2 O gerenciamento e a disposição final dos resíduos de equipamentos e suprimentos de informática

Na UFS, há um setor que é responsável pela disposição final dos equipamentos e outro responsável pelos suprimentos. No IFS, há um só setor responsável por esses dois tipos de resíduos de informática. Cada um destes setores conta com o seu responsável e outros 02 auxiliares.

Nas duas Instituições não tem havido reuniões, cursos de capacitação ou qualquer tipo de fiscalização interna ou externa que tratasse do tema resíduos de informática. Tampouco há tutoriais ou normas que padronizem ou institucionalizem rotinas para tal fim.

O montante da quantidade descartada apenas é feito para equipamentos de informática tanto na UFS quanto no IFS. Os suprimentos, por não possuírem número de patrimônio, não têm esse controle.

A forma de gerenciamento apresenta distinções destes dois tipos de resíduos. UFS e IFS possuem trâmites semelhantes no que diz respeito aos equipamentos. Entretanto, o gerenciamento dos suprimentos é distinto. A disposição final oferecida aos equipamentos e suprimentos também difere-se nas duas Instituições.

No que diz respeito ao gerenciamento de equipamentos, nas duas IFES, quando cada setor, de posse de um aparelho de informática que não esteja mais funcionando, envia-o para um diagnóstico e possível reparo na seção de manutenção no setor de tecnologia da informação do órgão.

Contudo, salientou-se, em ambos os órgãos, a falta de peças para reposição. Porém, não havia, em nenhum deles, editais já elaborados para licitar tais peças. A ausência de equipamentos de bancada para o reparo foi um dos problemas abordados pelo IFS e a carência de cursos que capacitem os funcionários a trabalharem com modelos cada vez mais novos e complexos foi uma das dificuldades apontadas na UFS.

Nesse sentido, é importante ressaltar a importância da capacitação dos servidores, que necessitam de aprimoramento constante na busca por uma maior eficiência e excelência no serviço público. Em se tratando de produtos de informática, com a rápida evolução de modelos e técnicas, essa importância torna-se maior.

Caso não haja condições do equipamento ser recuperado, ele é enviado ao setor de patrimônio das duas entidades para a disposição final. Ambas Instituições fazem a catalogação do material, enviam a lista à SLTI, conforme preconiza o Decreto 99.658/90 e esperam pela resposta da Secretaria. A UFS recebeu uma resposta positiva (em 2009) e outra resposta negativa (em 2012) da Secretaria do Ministério do Planejamento. O IFS, nas duas submissões, obteve resposta negativa nos anos de 2011 e 2013.

Não obstante as práticas de gerenciamento de resíduos de equipamentos serem semelhantes, as rotinas para sua disposição final após a negativa da Secretaria em receber os equipamentos de informática pós-consumo são distintas. O IFS procede a doação dos seus equipamentos, sendo acionado por Prefeituras Municipais em busca de

computadores para suas escolas públicas. O que não for doado é leiloadado como sucata e os lotes são todos vendidos. A UFS, por sua vez, após a negativa recebida pela SLTI ainda não fez nenhuma das duas práticas - doação e leilão - e seu resíduo de informática aguarda no Depósito Central da Instituição para que alguma providência seja tomada.

Ressalta-se, novamente, a escassez de estudos sobre o tema, o qual dificulta comparações entre as IFES. Apenas 04 (quatro) estudos foram localizados (ANDRADE, FONSECA, MATOS, 2012; OLIVEIRA, EL-DEIR, 2011; OLIVEIRA, NEGREIROS, 2010; SANTOS, NASCIMENTO, NEUTZLING, 2012), os quais pesquisaram a destinação final dos equipamentos de informática de 06 (seis) Instituições de nível superior. Tais estudos apontaram que em apenas 01 (uma) delas era feita a listagem para a SLTI e outra fazia a doação. As demais guardavam seus resíduos em galpões.

Diante da ausência de trabalhos sobre a disposição final de resíduos de informática, *e-mails* foram enviados a 16 (dezesesseis) universidades brasileiras, das quais nenhuma mencionou proceder conforme o Decreto 99.658/90. Nesse sentido, as IFES de Sergipe, diferente da maioria das Instituições pesquisadas, cumprem os regulamentos impostos.

A quantidade de pessoas trabalhando no setor foi um dos problemas levantados pela UFS, cujo processo de expansão em termos de recursos e infraestrutura não repercutiu no número de servidores do quadro. Um problema levantado na UFS foi a questão dos resíduos ficarem no próprio setor ou departamento pela falta de uma norma que instrua os usuários destes equipamentos quanto a como proceder para a sua disposição final.

Quanto aos suprimentos de informática, verificou-se nas duas Instituições o pouco controle sobre a quantidade descartada destes materiais. Contudo, os procedimentos de gerenciamento e disposição final são desiguais nas duas entidades pesquisadas.

No IFS, o responsável pela disposição final dos suprimentos mencionou nunca ter recebido pedidos de devolução destes materiais após o seu consumo. Salienta-se que, tendo em vista a contratação de empresa de recarga de cartucho e, posteriormente, por causa da implementação de terceirização de impressão no órgão, a responsabilidade pela destinação final dos cartuchos e *tonners* é das empresas contratadas.

Na UFS, pela não existência de contratos de recarga de cartuchos e *tonners* ou de terceirização de impressão em toda a entidade (apenas 30 máquinas de impressão são

provenientes de empresa contratada para terceirização), há procura para devolução destes materiais. Os usuários são orientados a devolver o material, que geralmente é doado a entidades de utilidade pública que solicitam ao órgão tal doação.

Nesse sentido, estudo realizado pela UFS no ano de 2011 mostrou que foram gastos, em 2010, com suprimentos de informática R\$ 467.920,73, um custo de R\$ 0,56 por impressão (COC, 2011). Terceirizando-se este serviço, o custo cairia para R\$ 0,08, já inclusos nesse valor todo o trabalho de manutenção, além da responsabilidade do gerenciamento dos suprimentos ser da empresa, que recondicionaria cartuchos e *tonners*, tornando-os mais sustentáveis. Não há conhecimento de estudo mais recente realizado.

4.2.3 Alternativas para melhora no processo de gerenciamento e disposição final dos resíduos de equipamentos e suprimentos de informática

Duas foram as dificuldades similarmente citadas pelos respondentes nas duas IFES estudadas. Uma delas foi a falta de pessoal, principalmente do quadro da entidade, para ajudar na catalogação dos equipamentos e no processo de elaboração e organização de doações e leilões.

Outro problema mencionado é a falta de peças de reposição para a recuperação dos equipamentos danificados. A falta de peças decorre da não elaboração de editais para compra deste material. O problema citado é a dificuldade em listar muitas peças de várias máquinas de modelos e marcas diferentes, além de conseguir orçamento para tal.

O Quadro 05 demonstra os demais problemas citados no processo de gerenciamento e disposição final dos resíduos de equipamentos e suprimentos de informática por cada uma das IFES pesquisadas:

Quadro 05 - Demais dificuldades no processo de gerenciamento e disposição final dos resíduos de equipamentos e suprimentos de informática

UFS	IFS
Falta de entidades interessadas em receber doação de suprimentos de informática;	Falta de equipamentos de bancada para a recuperação dos equipamentos;
Falta de institucionalização de um programa voltado para o tema;	Falta de interesse das empresas privadas em participar das licitações;
Ausência de instrumentalização e operacionalização efetiva das práticas;	Ausência de conhecimento das rotinas entre os setores da Instituição;
Excessiva burocracia das leis brasileiras.	Deficiência na comunicação entre os setores.

Fonte: elaborado pela autora a partir da coleta de dados (2014).

A UFS mencionou como exemplo de outras dificuldades a falta de entidades interessadas em receber doação de suprimentos de informática. De acordo com a Lei 8.666/93, a doação só pode ser feita se alguma entidade de utilidade pública solicitar tal doação.

Em termos de planejamento, foram citadas pela UFS a falta de institucionalização de um programa voltado para o tema, bem como a ausência de instrumentalização e operacionalização efetiva das práticas. Rotinas administrativas padronizadas facilitariam o conhecimento e o trâmite dos usuários em relação ao que fazer com resíduos de informática. Haveria, dessa forma, uma continuidade na gestão, com uma política institucionalizada e não apenas práticas individuais e esporádicas.

A excessiva burocracia das leis brasileiras foi outro ponto mencionado. As leis, quando conhecidas pelos gestores das instituições públicas, exigem documentos e impõem normas que são morosas e complexas. Assim, muitas vezes os equipamentos, ao invés de serem doados ou leiloados ficam guardados e sem uso, quando poderiam servir a outros que teriam necessidade.

No IFS, a falta de equipamentos de bancada para a recuperação dos equipamentos foi uma das dificuldades apontadas. O edital de compra de tais equipamentos, porém, está sendo elaborado, segundo os gestores entrevistados. Outro ponto levantado foi a

ausência de interesse das empresas privadas em participar das licitações. As empresas, muitas vezes, não estão preparadas para a gama de especificações contidas no edital de licitação.

A ausência de conhecimento das rotinas entre os setores da Instituição, bem como a deficiência na comunicação entre os setores também impedem o melhor andamento no gerenciamento e disposição final dos resíduos de equipamentos e suprimentos de informática da entidade. Um setor não sabe o que o outro está fazendo e ações inovativas tendem a não ser conhecidas pelos servidores.

Não houve sugestões similares de melhoria apontadas por ambas as instituições. A existência de reuniões entre ambas poderia ser um caminho para permitir a troca de experiências entre os gestores das Instituições e, assim, possibilidades de melhoria poderiam ser levantadas. Este esforço conjunto com a consequente permuta de ideias provavelmente apontaria soluções para vários problemas similares enfrentados pelas entidades.

O Quadro 06 menciona as sugestões de melhoria citadas pelos respondentes das duas IFES pesquisadas:

Quadro 06 - Sugestões de melhoria no processo de gerenciamento e disposição final dos resíduos de equipamentos e suprimentos de informática

UFS	IFS
Implantação de terceirização de impressão;	Padronização das especificações de produtos de informática;
Elaboração de instruções normativas;	Criação de uma empresa de reciclagem pública federal;
Ação integrada de todos os setores;	Elaboração de um convênio para os órgãos federais brasileiros.
Criação de campanhas de educação ambiental.	

Fonte: elaborado pela autora a partir da coleta de dados (2014).

A UFS citou, como ideias de avanço no gerenciamento e disposição final dos resíduos de equipamentos e suprimentos de informática, a implantação de terceirização de impressão, cuja contratante ficaria encarregada da recarga de cartuchos e *tonners* e da

manutenção adequada dos equipamentos de impressão, o que já ocorre no IFS.

A elaboração de instruções normativas conjuntamente com a ação integrada de todos os setores vão ao encontro do problema mencionado do não conhecimento do trabalho e ações dos setores das entidades.

A criação de campanhas de educação ambiental para um consumo mais consciente por parte dos servidores e instruindo-os sobre melhores formas de cuidar do equipamento, prolongando assim sua vida útil, seriam úteis na melhora da forma de como se lidar com esse tema.

Por outro lado, o IFS mencionou como uma das sugestões de melhora a padronização das especificações de produtos de informática, que deixariam as empresas mais preparadas para participar das licitações, tanto de compra quanto de manutenção de equipamentos e peças.

A criação de uma empresa de reciclagem pública federal ou a elaboração de um único convênio para os órgãos federais brasileiros promoveria uma padronização nas ações das entidades públicas federais. Na verdade, o programa já existe - Computadores para Inclusão - mas, devido às constantes recusas efetuadas, a dificuldade em encontrar soluções para o problemas dos resíduos de informática dos órgãos federais ainda persiste.

As tentativas da pesquisadora de encontrar números atualizados sobre o Programa foram frustradas. Os *e-mails* enviado solicitando informações não foram respondidos. O *site* do programa não contém dados sobre quantitativos de convênios feitos ou sobre peças recondicionadas. Quanto ao número de alunos, menciona-se que, desde o começo do programa, já foram formados um montante de 3,9 mil jovens de baixa renda (MC, 2012).

Apesar da pertinência do programa, o número de computadores recondicionados vêm tendo sua quantidade reduzida a cada ano. Desde a implementação do programa, em 2008, a quantidade de computadores recondicionados caiu 50,50%, mesmo com a expansão no número de órgãos e servidores públicos brasileiros. É o que revelam os dados da Tabela 11:

TABELA 11 - Número de computadores recondicionados pelo Programa Computadores para Inclusão (2008-2012)

ANO	Nº DE COMPUTADORES RECONDICIONADOS
2008	6.317
2009*	4.482
2011	3.167
2012	3.190

Fonte: elaborado pela autora a partir de Andrade, Costa e Freire (2010) e Secretaria de Inclusão Digital (2014).

*não estão disponíveis dados do ano de 2010.

Além disso, o número de Centros de Recondicionamento de Computadores caiu de 07 (sete) em 2010 (Porto Alegre/RS, Guarulhos/SP, Belo Horizonte/MG, Gama/DF, Recife/PE, Belém/PA e Lauro de Freitas/BA) para apenas 05 (cinco) - Belo Horizonte/MG, Gama/DF, Recife/PE, Curitiba/PR e João Pessoa/PB atualmente, o que evidencia um retrocesso no Programa. Essa diminuição nos CRCs reforça a redução nas ações do programa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei 12.305/10 e regulamentada pelo Decreto 7.404/10, deu novos rumos à discussão sobre a disposição final ambientalmente correta de resíduos de eletroeletrônicos. Define-os, dentre outros, como objetos obrigatórios da logística reversa, tendo como base a responsabilidade compartilhada e os acordos setoriais.

As pesquisas relacionadas aos resíduos de informática têm crescido, apesar de ainda escassas. Há relativos avanços na área, que também apontam a logística reversa como um dos recursos a serem utilizados para a solução da problemática da disposição final destes materiais. Apesar disso, ainda são poucas as ações implementadas para tal fim, especialmente quando se trata do Poder Público. Os acordos setoriais previstos na PNRS para a realização da logística reversa ainda não saíram do papel.

Entretanto, muito antes da promulgação da referida Lei, um programa do Governo Federal - Computadores para Inclusão - já incluía as três dimensões do desenvolvimento sustentável por agregar os aspectos ambiental, social e econômico nas suas concepções.

O caráter ambiental fica por conta do condicionamento de máquinas e peças de computador, além da reciclagem de suas peças, prolongando sua vida útil. No âmbito social, o Programa cria oportunidades de formação educacional e profissional e de inserção no mercado de trabalho para jovens de baixa renda. Em relação ao aspecto econômico, o custo de um computador recondicionado é cerca de apenas 10% do valor de uma máquina nova no mercado. Além disso, o retorno ao ciclo produtivo de bens considerados inservíveis proporciona o agregamento da Logística Reversa às doutrinas do programa.

Diante disso, propõe-se que este programa sirva como exemplo norteador para a solução dos problemas dos resíduos de equipamentos e suprimentos de informática não só das IFES brasileiras, como também dos órgãos federais do país.

Salienta-se que, no âmbito dos órgãos da Administração Pública Federal, deve ser seguido o Decreto nº 99.658/90, que regulamenta o reaproveitamento, a movimentação, a alienação e outras formas de desfazimento de material. Tal instrumento jurídico preconiza que os órgãos terão que informar a existência de equipamentos de informática

e respectivos mobiliários para que a SLTI indique a instituição receptora dos bens que serão utilizados no Programa Computadores para Inclusão.

Com base nessas premissas, este estudo analisou a forma de destinação final dos equipamentos e suprimentos de informática pós-consumo nas duas IFES de Sergipe, a UFS e o IFS. Este trabalho buscou, dentre outros, identificar se tal disposição final utiliza a logística reversa na destinação final dos equipamentos e suprimentos de informática pós-consumo nas Instituições Federais de Ensino Superior de Sergipe, obedecendo, assim, às normas federais estipuladas.

Percebeu-se que os gestores públicos possuem um reduzido grau de conhecimento no que se refere a conceitos, instrumentos jurídicos e programas do Governo Federal voltados ao descarte de REEE. No entanto, as normas federais vigentes são cumpridas, mesmo os responsáveis não conseguindo identificá-las. Nota-se, deste modo, a não correlação entre grau de conhecimento e aplicação dos instrumentos preconizados pelas Leis, como o envio da listagem dos equipamentos de informática inservíveis para a Secretaria do Ministério do Planejamento para a posterior remessa aos Centros de Recondicionamento de Computadores.

Os estudos publicados sobre o mesmo tema e os *e-mails* enviados às IFES demonstraram que apenas 01 (uma) das 10 (dez) Instituições analisadas segue o Decreto nº 99.658/90, enviando a lista de resíduos de equipamentos, um percentual de apenas 10% do universo pesquisado.

Salienta-se que a inexistência de estudos semelhantes sobre conhecimento de gestores acerca de conceitos relacionados aos REEE impossibilita fazer qualquer comparação com a realidade de outras IFES.

Contraditoriamente, cabe pontuar que a Instituição que obteve a menor nota no conhecimento possuía práticas mais inovadoras de gestão, tais como a terceirização de impressão e adotava a doação e o leilão de equipamentos com mais frequência. Outrossim, seu depósito continha baixo volume de resíduos de informática.

No que tange as práticas de gerenciamento e disposição final, há que se separar os equipamentos dos suprimentos de informática. UFS e IFS possuem trâmites semelhantes no que diz respeito ao gerenciamento dos resíduos de equipamentos. É

política das duas Instituições o envio do equipamento danificado para o conserto, apesar dos problemas de falta de peças análogo às duas entidades.

O gerenciamento dos suprimentos pós-consumo, entretanto, é distinto. No IFS, os resíduos de cartuchos e *tonners* são de responsabilidade da empresa de terceirização de impressão contratada. Na UFS, há uma cultura de retorno dos suprimentos, cuja quantidade, muito aquém da adquirida e não controlada, acaba sendo doada para uma entidade de utilidade pública.

A disposição final oferecida aos equipamentos também se difere nas duas Instituições. Ambas fazem a catalogação do material e enviam a lista à SLTI, conforme preconiza o Decreto 99.658/90. A resposta da Secretaria, porém, foi negativa para ambas as entidades quando de sua última tentativa. Diante dessa recusa, a UFS assentou o volume de equipamentos de informática no Depósito Central, sem dividi-los em lotes. Por sua vez, o IFS promoveu doação e posterior leilão de sua sucata.

A análise dos casos permitiu identificar que ainda há problemas nos processos de gerenciamento e disposição final dos resíduos de informática pós-consumo, tais como: falta de pessoal e de cursos que os qualifiquem; ausência de peças para manutenção e conserto; deficiência no conhecimento das rotinas e na comunicação entre os setores da Instituição; e ausência de instrumentalização que padronize as práticas de gerenciamento e disposição final dos resíduos de informática pós-consumo.

Diante dos problemas constatados, é possível refletir acerca das possíveis melhorias neste processo. Dentre as possíveis ideias para inovar este processo, pode-se elencar ações de planejamento ambiental que norteiem a elaboração de instruções normativas; o conhecimento da rotina e a ação integrada de todos os setores responsáveis por este tipo de material, além da elaboração de um convênio para os órgãos federais brasileiros tendo como o Programa Computadores para Inclusão seu modelo norteador.

Quanto ao problema central da pesquisa, conclui-se que a logística reversa ainda não está sendo utilizada nas Instituições pesquisadas. Por um lado, os acordos setoriais entre os poderes públicos e privados que objetivam o retorno dos resíduos de informática ainda não saíram do papel. Por outro lado, o programa do Governo Federal que tem como uma de suas premissas a LR parece ter perdido fôlego. Nos últimos anos, a SLTI

recusou receber doações das IFES pesquisadas e o recondicionamento dos computadores não foi feito.

Por fim, cabe ressaltar a importância de um tipo de programa como o Computadores para Inclusão não só para os órgãos públicos federais, assim como para a população brasileira. Apesar da pertinência do programa, o número de computadores recondicionados vêm tendo sua quantidade reduzida a cada ano. Desde a implementação do programa, em 2008, a quantidade de computadores recondicionados caiu 50,50%, mesmo com a expansão no número de órgãos e servidores públicos brasileiros.

O consumo consciente, a extensão do uso, a reutilização de equipamentos e o descarte responsável são fundamentais para a realização da cadeia de uso de materiais eletroeletrônicos. Esta cadeia agrega a relação intrínseca entre sustentabilidade, inclusão social por meio das tecnologias digitais e viabilidade econômica da medida. Além da economia financeira, mensurada quantitativamente, esse programa traz para a sociedade vários benefícios sociais e ambientais imensuráveis, devendo ser propagado como um modelo de ação integrada sustentável.

Aperfeiçoando suas diretrizes, reafirmando caminhos já instituídos e apontando novas prioridades é que o Poder Público deve focar seus projetos e ações, de caráter integrativo, uma vez que, além da economicidade, são inseridos os benefícios sociais, de inclusão e ambientais.

No tocante às contribuições acadêmicas, é necessário lembrar que este estudo não tem a pretensão de ser conclusivo, mas de contribuir com uma reflexão acerca do processo de gerenciamento e disposição final dos equipamentos e suprimentos pós-consumo de informática nas IFES de Sergipe. Dentre novos temas que poderão ser discutidos e aprofundados no meio acadêmico em um futuro próximo, elenca-se: a) a realização de um estudo quantitativo no intuito de conhecer o número e a frequência dos acontecimentos com uso de variáveis; b) a análise quantitativa e qualitativa mais aprofundada do Programa Computadores para Inclusão; e c) a replicação deste estudo em outras IFES brasileiras para efeito de comparação de resultados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABI Research. **E-Waste Recovery and Recycling**. ABI Research Publications. New York, 2010.

ACOSTA, B.; PADULA, A. D.; DEWES, M. Logística Inversa en la industria de productos informáticos: La exploración de los mecanismos utilizados por empresas en el tratamiento de residuos informáticos. **Revista Espacios**, n. 2, vol. 33, 2012.

AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL – ABDI. **Logística Reversa de Equipamentos Eletroeletrônicos** - Análise de Viabilidade Técnica e Econômica. Brasília, 2012.

ANDRADE, L.; COSTA, G.; FREIRE, F. **Logística Reversa para diminuição de custos e aumento de Benefícios Sociais: O caso do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão**. Congresso brasileiro de Custos, BH, 2010.

ANDRADE, R. **Caracterização e Classificação de Placas de Circuito Impresso de Computadores como Resíduos Sólidos**. Dissertação de Mestrado. Campinas: Faculdade de Engenharia Mecânica. Universidade Estadual de Campinas, 2002.

ANDRADE, R. T. G.; FONSECA, C. S. M.; MATTOS, K. M. C. Geração e destino dos resíduos eletrônicos de informática nas instituições de ensino superior de Natal-RN. **Revista Holos**, Ano 26, Vol 2., 2012.

BARANDELA, M.; ALVIM, P. **Um novo padrão de consumo - sustentável**. In: Pequenos Negócios Desafios e Perspectivas Desenvolvimento Sustentável. Carlos Alberto dos Santos (Org). Brasília: SEBRAE, 2012.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Ed. 70, 2002.

BICKMAN, L.; ROG, D. J. **Handbook of applied social research methods**. Thousand Oaks, Sage, 1997.

BOHR, P. **The Economics of Electronics Recycling: New Approaches to Extended Producer Responsibility**. 2007.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**, de 05 de outubro de 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 23 de agosto de 2013.

_____. **Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010**. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm>. Acesso em 23 de agosto de 2013.

_____. **Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial União, Brasília/ DF. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em 08 set 2013.

BRITO, M. P. D.; DEKKER, R. **Reverse Logistics – a framework**. Econometric Institute Report, 2002.

BRYMAN, A.; BELL, E. **Business research methods**. 3.ed. New York: Oxford University Press, 2011.

BUARQUE, C. Teoria econômica e meio ambiente. IN: **Textos básicos**. 46 Semana Oficial da Engenharia, da Arquitetura e da Agronomia, 1989, Nov. 21-25; Salvador, Brasil; 1989, p. 65-80.

Burndtland Comission. **World Comission on Environment and Development: our common future**. New York: Oxford University Press, 1987.

CAMARGO, Ana Luiza de Brasil. **Desenvolvimento sustentável: Dimensões e Desafios**. São Paulo: Papirus, 2003.

CAMPOS, T. **Logística reversa: aplicação ao problema das embalagens da CEAGESP**. Dissertação (Mestrado em Engenharia). Universidade de São Paulo. Escola Politecnica. São Paulo. 2006.

CARTER, C; ELLRAM, L. **Reverse Logistics: a review of the literature and framework for future investigation**. International Journal of Business logistics, 19 (1): 85-102, 1998.

Coordenação de Controle de Custos - COC. **Sugere adesão à ata de registro de preços de Solução de Impressão Departamental**. Comunicação Interna 038, 2011.

CORTEZ, A. T. C.; ORTIGOZA, S. A. G. **Consumo sustentável: conflitos entre necessidade e desperdício**. São Paulo: Editora UNESP, 2007.

COSTA, E. R. **Uma visão comentada sobre a lei da PNRS**. Net. Revista Petrus. Disponível em: < <http://www.revistapetrus.com.br/uma-visao-comentada-sobre-a-lei-da-pnrs/>>. Acesso em: 14 set. 2013.

Council of Logistics Management - CLM. **Reuse and recycling reverse logistics opportunities**. Illinois, 1993.

DE BRITO, M. **Managing reverse logistics or revers logistics management?** Erasmus Research Institute of Management. PhD thesis. Rotterdam, The Netherlands, Erasmus University: 69, 2003.

DIAS, S. M. F. **Avaliação de programas de Educação Ambiental voltados para o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos**. São Paulo. Tese de Doutorado – Faculdade de Saúde Pública da USP, 2003.

DOWLATSHAHI, S. **Developing a theory of reverse logistics**. Interfaces 30 (3): 143-155, 2000.

EASTERBY-SMITH, M.; THORPE, R.; LOWE, A. **A Pesquisa Gerencial em Administração**. São Paulo: Pioneira, 1999.

EISENHARDT, K. Building theory from case study research. **Academy of Management Review**, v. 14, n.4, p. 532-550, 1989.

EPA – Environment Protection Agency. **Climate Change and Waste**. Reducing WasteCan Make a Difference. 2010. Disponível em:
<<http://www.epa.gov/epawaste/nonhaz/municipal/pubs/ghg/climfold.pdf>>. Acesso em: 3 set. 2013.

FARIA, C. R. S. **A Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Boletim do Legislativo, nº 15. Brasília, 2012.

FERNANDEZ, J; MOURA, A; ROMMA, J.C. Sistema de logística reversa: responsabilidade compartilhada sobre o ciclo de vida do produto. **Revista Desafios do Desenvolvimento**. IPEA, 2012. Ano 9. Edição 74.

FLAPPER, S; VAN NUNEN, J; VAN WASSENHOVE, L. **Introduction to closed-loop supply chains**. In: Managing closed-loop supply chains, p. 3-24, 2004.

FLEISCHMANN, M; JACQUELINE, M; VAN DER LAAN, E; VAN NUNEN, A; VAN WASSNHOVE, L. **Quantitative models for reverse logistics: a review**. European Journal of Operation Research 103: 1-17, 1997.

FLEISCHMANN, M; KRIKKE, H; DEKKER, R; FLAPPER, S. **A characterization of logistics networks for product recovery**. Omega 28: 653-666, 2000.

FRANCO, R. G. F. **Protocolo De Referência Para Gestão De Resíduos De Equipamentos Elétricos E Eletrônicos Domésticos Para O Município De Belo Horizonte**. UFMG. 2008.

FREITAS, H.; OLIVEIRA, M.; SACCOL, A. Z.; MOSCAROLA, J. O Método de pesquisa survey. **Revista de Administração**, São Paulo v. 35, n. 3, p. 105-112, jul/set 2000.

FRENCH, M; LAFORGE, R. **Closed Loop Supply Chain in process industries: na empirical study of producer re-use issues**. Journal of Operations Management 24: 271-286, 2006.

FURTADO, A. Ecologia e desenvolvimento: os desafios da atual crise mundial. In: **Ciência e ambiente**. 1991, p. 15-29.

GADIA, G. C. M. L.; OLIVEIRA, M. Â. A logística reversa como instrumento de ação na garantia da sustentabilidade ambiental: análise das inovações trazidas pela política nacional de resíduos sólidos. São Paulo: **Revista Idea**, V.2, n.2. Jan-Jul. 2011.

GERAGHTY, K. **An update on the WEEE and RoHS directives**. Circuit World 29/4: 51-52, 2003.

GODOY, A. S. Introdução à Pesquisa Qualitativa e suas possibilidades. São Paulo. **Revista da Administração de Empresas**, v. 35, n. 2, p. 57-63, mar-abr, 1995.

GOOSEY, M. **End-of-life electronics legislation – na industry perspective**. Circuit World 30/2: 41-45, 2004.

GREENPEACE. Metais pesados: contaminando a vida. Disponível em: <http://www.greenpeace.org.br/toxicos/?conteudo_id=818&sub_campanha=0&img=15>. Acesso em: 10 fev 2014.

GUIDE JR, V. **Production Planning and control for remanufacturing: industry practice and research needs**. Journal of Operations Management. Vol 18: 467-483, 2000.

GUILTINAN, J; NWOKOYE, N. **Reverse channels for recycling: na analysis for alternatives and public policy implications**. New York: American Marketing Association, 1974.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SERGIPE – IFS. **Relatório de Gestão - Prestação de Contas 2013**. Aracaju, 2014.

_____. **Plano de Desenvolvimento Institucional - PDI 2009/2014**. Aracaju, 2012.

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. **Revista Estudos Avançados**, nº 25, vol. 71, 2011.

KERLINGER, F. N. **Metodologia da pesquisa em ciências sociais: um tratamento conceitual**. Tradução de Helena Mendes Rotundo. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária LTDA., 2007.

KNEMEYER, M.; PONZURICK, T.; LOGAR, C. A qualitative examination of factors affecting reverse logistics systems for end-of-life computers. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 32, n. 6, p. 455-459, 2002.

KRIKKE, H. Recovery Strategies and Reverse Logistics Network Designs. BETA - Institute for Business Engineering and Technology Application. PhD thesis. The Netherlands: University of Twente, 1998.

KROON, L. VRIJENS, G. **Returnable containers: an example of reverse logistics**. Omega 30: 325-330, 1995.

LACERDA, L. Logística Reversa – Uma Visão Sobre os Conceitos Básicos e as Práticas Operacionais. **Revista TecnoLogistica**. Curitiba. p. 46-50. 2002.

LAVEZ, N., SOUZA, V.M., LEITE, P. R. **Papel da logística reversa no reaproveitamento do “lixo eletrônico” – um estudo no setor de computadores**. Revista de Gestão Social e Ambiental - RGSA, São Paulo, v.5, n.1, p. 15-32, jan./abr., 2011.

LAVILLE, C. DIONNE, J. **A Construção do Saber: Manual de Metodologia da Pesquisa em Ciências Humanas**. Tradução: Monteiro, H; Settineri, F. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul, 1999.

LEITE, P. R. Logística reversa: meio ambiente e competitividade. 2. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2009.

_____. **Logística reversa e a política nacional de resíduos sólidos**. Revista tecnológica edit. Publicare, ano XVI, nº 02, nov 2010.

MALHOTRA, Naresh K. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. V. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2003.

MARTILHO, M. C. **Subsídios à gestão de resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos: diagnóstico do município de Piracicaba-SP**. Limeira. Dissertação de mestrado em Tecnologia. Universidade Estadual de Campinas, 2012.

MATTAR, Fauze Najib. **Pesquisa de marketing: metodologia, planejamento, execução e análise**. v.01, 6. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

MCC, Microelectronics and Computer Technology Corporation. **Electronics Industry Environmental Roadmap**. Austin, TX: 2007.

MELLO, Gustavo. **Notas sobre o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos no Brasil**. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 27, p. 101-120, mar. 2008.

MÉZARROS, I. **Para além do Capital**. São Paulo: Boitempo, 2011.

MINISTÉRIO EDUCAÇÃO E CULTURA - MEC. Disponível em: <<http://www.uca.gov.br/institucional/projeto.jsp>>. Acesso em: 01 jun. 2014.

MINISTÉRIO DAS COMUNICAÇÕES. **Programa Computadores para Inclusão – Documento propositivo**. Secretaria de Inclusão Digital, 2012.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. **Chamamento para a Elaboração de Acordo Setorial para a Implantação de Sistema de Logística Reversa de Produtos Eletroeletrônicos e seus Componentes**. Brasília, 2013. Disponível em: <http://www.mdic.gov.br/arquivos/dwnl_1360956094.pdf>. Acesso em: 02 maio 2014.

_____. **Comitê Gestor de Produção e Consumo Sustentável**. Brasília, 2008.

_____. **Licitação Sustentável**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/a3p/eixos-tematicos/item/526>>. Acesso em: 01 jun. 2014.

MIGUEZ, Eduardo Correia. **Logística Reversa como solução para o problema do Lixo Eletrônico: benefícios ambientais e financeiros**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2010.

NEUMAN, W. L. **Social Research Methods: qualitative and quantitative approaches**. 3^a ed. Boston: Allyn & Bacon, 1997.

OLIVEIRA, S; NEGREIROS, J. **Lixo Eletrônico: um estudo de responsabilidade ambiental no contexto do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Amazonas - Campus Manaus Centro**. II SENEPT - Seminário Nacional de Educação Profissional e Tecnológica. Belo Horizonte, 2010.

OMS – Organização Mundial da Saúde. *The World Health Report 2010 – A safer future: global public health security in the 21st. century*. Disponível em: <<http://www.who.int/whr/2007/en/index.html>>. Acesso em: 3 set. 2013.

OLIVEIRA, B. M. C.; EL-DEIR, S. G. **Gestão do lixo eletrônico na Universidade Federal Rural de Pernambuco**. II Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. Londrina, 2011.

PNUMA. Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. **Recycling – From e-waste to resources**. 2010. Disponível em: http://www.unep.org.br/admin/publicacoes/texto/EWaste_final.pdf. Acesso em: 08 jun. 2013.

PORTILHO, Fátima. **Sustentabilidade Ambiental, Consumo e Cidadania**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

POHLEN, T; FARRIS, T. **Reverse logistics in plastics recycling**. *Internacional Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 22 (7): 35-47, 1992.

RAVI, V.; SHANKAR, R. Productivity improvement of a computer hardware supply chain. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 54, n. 4, p. 239-255, 2005.

REVEILLEAU, A. C. A. **Política Nacional de Resíduos Sólidos: aspectos da responsabilidade dos geradores na cadeia do ciclo de vida de um produto**. *Revista Internacional de Direito e Cidadania*, n. 10, p. 163-174 junho/2011.

RODRIGUES, A. C. **Fluxo domiciliar de geração e destinação de resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos no município de São Paulo/SP: caracterização e subsídios para políticas públicas**. Faculdade de Saúde Pública da USP (tese de doutorado). São Paulo, 2012.

ROGERS, D. S.; TIBBEN-LEMBKE, R. S. **Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices**. Reno: University of Nevada, 1999.

SANTOS, C. A. F.; NEUTZLING, D. M.; NASCIMENTO, L. F. M. **A gestão dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE) e as consequências para a sustentabilidade: as práticas de descarte dos usuários organizacionais**. XIV

ENGEMA (Encontro Nacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente). São Paulo, 2012.

SAUNDERS, M; LEWIS, P; THORNILL, A. **A Research methods for business students**. Harlow: Pearson Education, 2000.

SILVA, B. D.; OLIVEIRA, F. C.; MARTINS, D. L. **Resíduos Eletroeletrônicos no Brasil**, Santo André, 2007. 59 p.

SOTO, M. M. T. **Aplicação dos conceitos da logística reversa nas instituições de ensino superior estudo de caso: projeto piloto de coleta seletiva na UENF**. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção). Universidade Estadual do Norte Fluminense. Campos dos Goytacazes. 2006.

STEP. *StEP - Solving the e-Waste Problem*. Disponível em: < <http://www.step-initiative.org/>>. Acesso em: 11 Fev 2014.

STOCK, J. R. **Development and Implementation of Reverse Logistics Programs**. Council of Logistics Management, 1998.

TORRES, M. A. Lixo Eletrônico: o lado sujo da tecnologia. **ScienceNet**, 2008, Anexo XII, n.73. Disponível em: < <http://www.sciencenet.com.br>>. Acesso em: 17 abr. 2014.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1995.

UNIÃO EUROPEIA. Directive 2002/96/EC of the European Parliament and the Council of 27 January 2003 on waste electrical and electronic equipment (WEEE). *Official Journal of the European Union*, Luxemburg, v. 46, p. 24–39, 2003.

USP RECICLA. Disponível em: < <http://www.fea.usp.br/conteudo.php?i=363>>. Acesso em: 15 fev. 2014.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE - UFS. **Plano de Logística Sustentável (2013-2016)**. São Cristóvão, 2013a.

_____. **Relatório de Gestão - Prestação de Contas 2012**. São Cristóvão, 2014.

_____. **UFS em números 2012/2013**. São Cristóvão, 2013b.

UNIVERSITY OF CAMBRIDGE. <http://www.environment.admin.cam.ac.uk/what-are-we-doing/recycling-and-waste/electrical-and-electronic-waste-weee>.

UNIVERSITY OF EDINBURGH. <http://www.ed.ac.uk/schools-departments/estates-buildings/waste-recycling/how/electronic-waste/>

UNIVERSITY OF QUEENSLAND. <http://www.uq.edu.au/sustainability/recycling-and-waste>

UNIVERSITY OF BRISTOL.
<https://www.bris.ac.uk/environment/waste/recycling/weee.html>

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 2010.

WEEE. **Guidance document on compliance with Directive 2002/96/EC on waste electrical and electronic equipment** . WEEE Forum. 2008.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

APÊNDICE

APÊNDICE A - Roteiro de Entrevistas

INSTRUMENTOS DE GESTÃO PÚBLICA: A LOGÍSTICA REVERSA PARA EQUIPAMENTOS E SUPRIMENTOS DE INFORMÁTICA

O roteiro de entrevistas foi elaborado com base na revisão da literatura acerca do descarte de equipamentos e suprimentos de informática. O instrumento tem por propósito coletar dados necessários para responder às questões de pesquisa e alcançar o objetivo geral deste trabalho, qual seja, analisar a aplicabilidade da logística reversa na destinação dos equipamentos e suprimentos de informática pós-consumo nas Instituições Federais de Ensino Superior de Sergipe, por meio dos profissionais entrevistados.

CARACTERÍSTICAS DO RESPONDENTE

Sexo: () Feminino () Masculino

Idade: _____

Nível de Escolaridade: () Ensino Fundamental () Ensino Médio () Técnico
() Superior Completo () Superior Incompleto () Pós - Graduação

Função/Cargo: _____-

Setor de Trabalho: () Terceirizado () Funcionário

Tempo de Trabalho na Instituição: () menos de 1 ano () 1 a 5 anos () 6 a 10 anos

() 11 a 15 anos () 16 a 20 anos () mais de 20 anos

Grau de conhecimento dos profissionais dos conceitos, instrumentos jurídicos brasileiros e de programas do Governo Federal de práticas corretas de descarte de REEE voltados ao gerenciamento dos REEE

1) O Sr. (a) sabe diferenciar Resíduos e Rejeitos?

(1) – Desconheço (2) – Tenho pouco conhecimento (3) – Tenho conhecimento razoável (4) – Conheço bem (5) - Conheço totalmente

Se sim, qual a diferença?

2) O Sr. (a) já ouviu falar em Resíduos Eletrônicos?

(1) – Desconheço (2) – Tenho pouco conhecimento (3) – Tenho conhecimento razoável (4) – Conheço bem (5) - Conheço totalmente

Se sim, o que significa?

Se não, o que imagina ser?

3) O Sr. (a) já ouviu falar em práticas de descarte ambientalmente corretas?

(1) – Desconheço (2) – Tenho pouco conhecimento (3) – Tenho conhecimento razoável (4) – Conheço bem (5) - Conheço totalmente

Se sim, o que significa?

4) O Sr. (a) já ouviu falar em logística reversa?

(1) – Desconheço (2) – Tenho pouco conhecimento (3) – Tenho conhecimento razoável (4) – Conheço bem (5) - Conheço totalmente

Se sim, o que significa?

Se não, o que imagina ser?

5) Qual seu grau de conhecimento sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)?

(1) – Desconheço (2) – Tenho pouco conhecimento (3) – Tenho conhecimento razoável (4) – Conheço bem (5) - Conheço totalmente

Comente_____

6) O Sr. (a) sabe das diretrizes impostas pela PNRS para o descarte correto de resíduos eletrônicos?

(1) – Desconheço (2) – Tenho pouco conhecimento (3) – Tenho conhecimento razoável (4) – Conheço bem (5) - Conheço totalmente

Se sim, o que significa?

Se não, o que imagina ser?

7) Qual seu grau de conhecimento sobre Decreto nº 99.658/90, que regulamenta o reaproveitamento, a movimentação, a alienação e outras formas de desfazimento de material?

(1) – Desconheço (2) – Tenho pouco conhecimento (3) – Tenho conhecimento razoável (4) – Conheço bem (5) - Conheço totalmente

Comente _____

8) O Sr. (a) sabe das diretrizes impostas pelo Decreto nº 99.658/90 para o descarte correto de resíduos eletrônicos?

(1) – Desconheço (2) – Tenho pouco conhecimento (3) – Tenho conhecimento razoável (4) – Conheço bem (5) - Conheço totalmente

Se sim, o que significa?

Se não, o que imagina ser?

9) Tem conhecimento sobre o Projeto Computadores para Inclusão do Governo Federal?

(1) – Desconheço (2) – Tenho pouco conhecimento (3) – Tenho conhecimento razoável (4) – Conheço bem (5) - Conheço totalmente

Comente _____

10) O Sr. (a) sabe das diretrizes impostas pelo Projeto Computadores para Inclusão do Governo Federal para o descarte correto de resíduos eletrônicos?

(1) – Desconheço (2) – Tenho pouco conhecimento (3) – Tenho conhecimento razoável (4) – Conheço bem (5) - Conheço totalmente

Se sim, o que significa?

Se não, o que imagina ser?

11) Tem conhecimento sobre projetos ou práticas de outros órgão públicos sobre o descarte de suprimentos e equipamentos de informática?

(1) – Desconheço (2) – Tenho pouco conhecimento (3) – Tenho conhecimento razoável (4) – Conheço bem (5) - Conheço totalmente

Comente _____

12) Um documento de cunho socioambiental que o Governo Federal solicitou a elaboração é o Plano de Logística Sustentável (PLS) para cada Órgão do Governo Federal. O Sr. (a) conhece seus conceitos e princípios em relação ao gerenciamento dos resíduos eletrônicos do documento elaborado pelo órgão?

(1) – Desconheço (2) – Tenho pouco conhecimento (3) – Tenho conhecimento razoável (4) – Conheço bem (5) - Conheço totalmente

Comente _____

13) Existe algum outro documento ou orientação por escrito que trata do gerenciamento de resíduos eletrônicos elaborado ou sugerido pela Instituição?

(1) – Desconheço (2) – Tenho pouco conhecimento (3) – Tenho conhecimento razoável (4) – Conheço bem (5) - Conheço totalmente

Comente _____

14) Na sua opinião, a geração de resíduos por meio de suprimentos e equipamentos de informática é, atualmente, um problema ambiental? É importante preocupar-se com esse tipo de resíduo?

(1) – Nada importante (2) – Pouco importante (3) – Razoavelmente importante
(4) – Importante (5) – Muito importante

Comente _____

15) O Sr. (a) tem conhecimento dos riscos a que são expostos os funcionários que trabalham diretamente com os REEE?

(1) – Desconheço (2) – Tenho pouco conhecimento (3) – Tenho conhecimento razoável (4) – Conheço bem (5) - Conheço totalmente

Comente _____

Gerenciamento e descarte dos resíduos de equipamentos e suprimentos de informática nas Instituições Federais de Ensino Superior de Sergipe

16) Há um setor na Instituição responsável pelo descarte adequado de produtos eletrônicos?

(1) – Desconheço (2) – Tenho pouco conhecimento (3) – Tenho conhecimento razoável (4) – Conheço bem (5) - Conheço totalmente

Caso sim, qual? _____

17) Quantas pessoas trabalham no seu setor com foco no descarte de REEE? _____

18) O Sr. (a) já participou de alguma reunião que tratou sobre o gerenciamento de REEE?

() Sim () Não

Caso sim, qual? O que o senhor achou?

19) Há cursos de capacitação ou oficinas para conscientização dos consumidores sobre o consumo e descarte correto dos REEE?

20) Há fiscalização efetuada pela Instituição sobre o gerenciamento e descarte adequado dos REEE?

21) De que forma é dada a comunicação da demanda pelo consumidor de um resíduo eletrônico de informática que precisa ser descartado?

22) De que forma é feita a coleta e o recolhimento do resíduo eletrônico de informática do consumidor até o seu recolhimento?

23) Após o recolhimento, onde ficam acondicionados os resíduos informáticos?

24) Há alguma forma de caracterização ou catalogação dos REEE?

25) Como se dá a destinação final dos equipamentos e suprimentos de informática na Instituição?

26) A Instituição tem parceria com alguma organização para coleta e descarte destes resíduos?

(1) – Desconheço (2) – Tenho pouco conhecimento (3) – Tenho conhecimento razoável (4) – Conheço bem (5) - Conheço totalmente

Caso sim, qual? _____

Alternativas para melhora no processo de gerenciamento e descarte dos resíduos de equipamentos e suprimentos de informática para nas Instituições Federais de Ensino Superior de Sergipe

27) Quais as dificuldades encontradas para o gerenciamento e descarte adequado dos REEE?

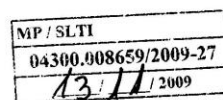
28) Quais medidas estão sendo tomadas no seu setor para o cumprimento dos objetivos com relação aos resíduos eletrônicos?

29) Há projetos futuros para melhoria desse serviço?

Tem algum assunto ou informação que não foi tratado nesse momento, mas que você gostaria de abordar ou acrescentar antes de encerramos a entrevista?

ANEXOS

ANEXO A



MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO

Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação
 Esplanada dos Ministérios, Bloco C, 3º andar, sala 300
 Brasília – DF – CEP: 70.046-900
 Telefone: 2020-1688 – apoio.slti@planejamento.gov.br

23113.017872/09-19

Ofício nº 2468/SLTI-MP

Brasília, 13 de novembro de 2009.

À Sua Senhoria o Senhor
Marcos Soares de Lima
 Chefe da Divisão de Patrimônio
 Universidade Federal de Sergipe
 Avenida Marechal Rondon, S/N – Bairro Jardim Rosa Elze
 49100-000 – São Cristóvão - SE

Assunto: **Alienação de bens móveis e doação ao Projeto Computadores para Inclusão.**

Senhor Chefe,

1. Em atenção ao Ofício nº 43/2009/DIPATRI/DRM, e conforme disposto no Art. 5º § 2º do Decreto 99.658 de 30 de outubro de 1990, e alterações posteriores, solicitamos que os bens de informática disponíveis para desfazimento, listados anexo ao referido ofício, sejam destinados ao Centro de Recondicionamento de Computadores – CRC-Recife, no âmbito do Projeto Computadores para Inclusão-Projeto-CI <http://www.computadoresparainclusao.gov.br> visando ao atendimento de iniciativas de inclusão digital do Governo Federal.

2. Para validar a doação à instituição responsável pelo CRC-Recife, a União Brasileira de Educação e Ensino - UBEE, CNPJ nº 17.200.684/0001-78, com sede em Taguatinga/DF, encaminhamos cópia dos seguintes documentos da instituição:

- Registro no CNPJ;
- Estatuto;
- Ata da assembléia de posse da diretoria;
- CPF e RG do representante legal da entidade;
- Certidão de Utilidade Pública Federal;
- Registro no Conselho Nacional de Assistência Social – CNAS;
- Extrato do Acordo de Cooperação Técnica publicado no D.O.U.

3. O endereço de destino dos bens é:

Centro Marista Circuito Jovem do Recife
 Av. da Recuperação, 3510 - Apipucos – Recife/PE – CEP 52291-000
 Telefone (81) 3441-1428 – E-mail: crcrecife@marista.edu.br

Fls. 2 do Ofício nº 2468 /SLTI-MP

0178720919

000002



4. A entidade destinatária procederá e retirada dos bens no local designado.
5. Agradecemos a participação da Universidade Federal de Sergipe e esperamos contar com esta parceria para o sucesso das iniciativas de inclusão digital no Brasil.
6. Estamos à disposição para quaisquer esclarecimentos pelo telefone (61) 2020-1688 e 2020-1056.

Atenciosamente,



ROGÉRIO SANTANNA DOS SANTOS
Secretário

ANEXO B

04300.003970/2012-85

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO
Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação
Departamento de Logística e Serviços Gerais
Coordenação-Geral de Suporte aos Usuários
Esplanada dos Ministérios, Bloco C, 3º andar Sala 335.
Brasília – DF – CEP: 70.046-900

Ofício nº 1623/DLSG/SLTI-MP

Brasília, 01 de junho de 2012.

A Sua Senhoria o Senhor
Marcos Soares de Lima
Chefe da Divisão de Patrimônio
Universidade Federal de Sergipe
Pró-Reitoria de Administração
Campus Universitário, prédio da reitoria
Jardim Rosa Elze
49100-000 – São Cristóvão - SE

Assunto: Of. nº 03/2012/DIPATRI/DRM/PROAD, de 22 de maio de 2012, o qual solicita o desfazimento de bens de informática.

Senhor Chefe,

1. Em resposta ao Ofício nº 03/2012/DIPATRI/DRM/PROAD, de 22 de maio de 2012, informamos que esta Diretoria, após avaliação da planilha para desfazimento de equipamentos de informática, levando-se em consideração a quantidade e a qualidade dos bens, como também a logística do transporte dos mesmos, entendeu pelo **não** aproveitamento dos referidos bens no Projeto de Inclusão Digital do Governo Federal.
2. Conforme dispõe o § 3º do art. 5º do Decreto nº 99.658, de 30 de outubro de 1990 e alterações posteriores, a Universidade Federal de Sergipe poderá proceder o desfazimento dos referidos bens.
3. Na oportunidade, colocamo-nos à disposição para outros assuntos que se fizerem necessários.

Atenciosamente,

MARIA LUCINETE MEDEIROS DIAS
Coordenadora-Geral

ANEXO C

000001

**ASPRA****Ação Social da Paróquia de Barra dos Coqueiros**

OF. s/n

Barra dos Coqueiros 31 de janeiro de 2011.

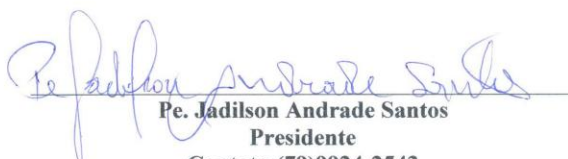
23113.002065/11-90

**Ao Diretor de Recursos Materiais da Universidade Federal de Sergipe,
Sr. Gilton Ramos Carvalho**

Senhor Diretor,

A **ASPRA – Ação Social da Paróquia Santa Luzia** - entidade sem fins lucrativos, reconhecida de Utilidade Pública estadual e municipal, vem por meio desta, solicitar a doação de **CARTUCHOS** de impressoras vazios e/ou com problemas e com validade vencida para uso nos programas de inclusão digital e social desta entidade. Segue em anexo cópia do estatuto e da ata da última eleição realizada para a direção da entidade.

Certo de contar com vossa colaboração, desde já, agradeço.


Pe. Jadilson Andrade Santos
Presidente
Contato: (79)9924-2543

Edimilson
8837 7003
9916-6742

C. G. C: 09.531.008/0001-59.
Praça Santa Luzia nº 72 - Bairro: Centro
49140-000 - Barra dos Coqueiros - Sergipe
Fone: (79) 3262-3672 e 3262-1531

ANEXO D

Universidade Federal de Sergipe
PRÓ-REITORIA DE ADMINISTRAÇÃO
Departamento de Recursos Materiais
Divisão de Material

Jardim Rosa Elze s/n – São Cristóvão-SE CEP 49100-000
Fone (79) 2105-6957 - E-mail/msn: angela.ufs@hotmail.com

020651/11
R-11
GR

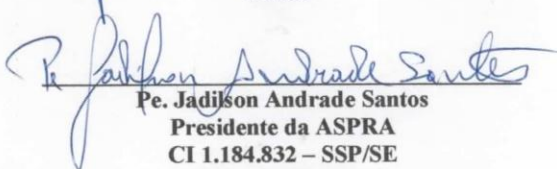
TERMO DE DOAÇÃO Nº 01/2011

Pelo presente instrumento e tendo em vista o que consta no Processo UFS nº 23113.02065/11-90, a Universidade Federal de Sergipe, sediada na Cidade Universitária Prof. José Aloísio de Campos, Av. Marechal Rondon, s/n, Bairro Jardim Rosa Elze, São Cristóvão/SE, transfere à **Ação Social da Paróquia de Barra dos Coqueiros - ASPRA** - sediada à Praça Santa Luzia, nº 72 – Bairro Centro, Cidade de Barra dos Coqueiros/SE – CEP 49140-000, por DOAÇÃO, nos termos do artigo 17, II, “a” da Lei 8.666/93, os seguintes materiais: 212 (duzentos e doze) tonners e 1.256 (Um mil, duzentos e cinquenta e seis) cartuchos vazios, assim como, os materiais constantes na Nota de Fornecimento 110418085342, anexa ao presente Processo.

Aracaju, 31 de maio de 2011.



Prof. Dr. Josué Modesto dos Passos Subrinho
Reitor



Pe. Jadilson Andrade Santos
Presidente da ASPRA
CI 1.184.832 – SSP/SE
CPF 662.259.905-00

ANEXO E

0204531311

000001



OF. s/n

Barra dos Coqueiros 26 de agosto de 2013.

À Diretora de Recursos Materiais da Universidade Federal de Sergipe.
Sra. Ângela Cristina Ferreira Guimarães

Senhora Diretora,

A **ASPRA** – Ação Social da Paróquia Santa Luzia - entidade reconhecida de Utilidade Pública municipal pela **Lei 509 de 10 de setembro de 2008** e de Utilidade Pública Estadual pela **Lei 6.600 de 04 de maio de 2009**, vem por meio desta, solicitar a doação de **CARTUCHOS** de impressoras vazios e/ou com problemas e com validade vencida para uso nos programas de inclusão digital e social desta entidade. Segue em anexo cópia do estatuto e da ata da última eleição realizada para a direção da entidade.

Certo de contar com vossa colaboração, desde já, agradeço.

Maria de Lourdes dos Santos Pereira
Presidente

Contato: (79)9835-6884/9924-2543/9935-7369

C. G. C: 09.531.008/0001-59.
Rua "Q", S/N - Conjunto Prisco Viana
49140-000 - Barra dos Coqueiros - Sergipe
Fone: (79) 3262-3672 e 3262-1531



ANEXO F

Universidade Federal de Sergipe
PRÓ-REITORIA DE ADMINISTRAÇÃO
Departamento de Recursos Materiais
Divisão de Material

Jardim Rosa Elze s/n – São Cristóvão-SE CEP 49100-000
Fone (79) 2105-6957 - E-mail/msn: angela.ufs@hotmail.com

20453113-11
11

TERMO DE DOAÇÃO Nº 01/2014

Pelo presente instrumento e tendo em vista o que consta no Processo UFS nº 23113.020453/13-11, a Universidade Federal de Sergipe, sediada na Cidade Universitária Prof. José Aloísio de Campos, Av. Marechal Rondon, s/n, Bairro Jardim Rosa Elze, São Cristóvão/SE, transfere à **Ação Social da Paróquia de Barra dos Coqueiros - ASPRA** - sediada à Rua "Q" S/N – Conj Prisco Viana – Bairro Centro, Cidade de Barra dos Coqueiros/SE – CEP 49140-000, por DOAÇÃO, nos termos do artigo 17, II, "a" da Lei 8.666/93, os seguintes materiais: 1.474 (mil quatrocentos e setenta e quatro) cartuchos e 807 (oitocentos e sete) toners, todos vazios.

Aracaju, 10 de janeiro de 2014.

Prof. Dr. Angelo Roberto Antonioli
Reitor

Maria de Lourdes dos Santos Pereira
Presidente da ASPRA
CI 869.650 – SSP/SE
CPF 404.493.605-63