

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS E HUMANAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO**

**GESTÃO DOS RESÍDUOS ELETRÔNICOS DA UFSM:  
VIABILIDADE E IMPLEMENTAÇÃO DE UMA POLÍTICA DE  
RECICLAGEM.**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**Beloni Gomes da Silva**

**Santa Maria, RS, Brasil  
2013**

# **GESTÃO DOS RESÍDUOS ELETRÔNICOS DA UFSM: VIABILIDADE E IMPLEMENTAÇÃO DE UMA POLÍTICA DE RECICLAGEM.**

**Beloni Gomes da Silva**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração – Mestrado Profissional em Gestão de Organizações Públicas – PPGAGP, Linha de Pesquisa Sistemas de Gestão e Estruturas da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito para obtenção do grau de **Mestre em Gestão Pública de Organizações Públicas.**

**Orientador: Prof. Dr. Andre Zanki Cordenonsi.**

**Santa Maria, RS, Brasil  
2013**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS E HUMANAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO**

**A Comissão Examinadora, abaixo assinada,  
aprova a Dissertação de Mestrado**

**GESTÃO DOS RESÍDUOS ELETRÔNICOS DA UFSM:  
VIABILIDADE E IMPLEMENTAÇÃO DE UMA  
POLÍTICA DE RECICLAGEM.**

elaborada por  
**Beloni Gomes da Silva**

como requisito parcial para obtenção do grau de  
**Mestre em Gestão de Organizações Públicas**

**COMISSÃO EXAMINADORA:**

---

**Andre Zanki Cordenonsi. Dr**  
(Presidente/Orientador)

---

**Clandia Maffini Gomes. Dr.a (UFSM)**

---

**Eugênio de Oliveira Simonetto, Dr. (UFSM)**

Santa Maria, 01 de fevereiro de 2013

“Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para presentes e futuras gerações”

Constituição da República Federativa do Brasil – 1988 –  
Art 225

## **AGRADECIMENTOS**

O que diferencia o ser humano dos demais animais, não é sua beleza, ou mesmo, sua inteligência, mas o sentimento de gratidão que brota d'alma e permite que o homem olhe para o lado e tenha forças para recomeçar. Assim, com carinho e amor, reconheço que não venci sozinho, pois esta vitória acadêmica foi construída por muitas mãos. Dessa forma, agradeço:

A Deus, fonte de toda a alegria e bênçãos.

Aos meus pais que fizeram de suas vidas um exemplo de trabalho, dignidade e bondade, resta-me agradecer os conselhos e direcionamentos.

Com sentimento de amor e carinho agradeço a minha esposa Maria da Graça Netto de Moraes da Silva sempre dando maior força.

Aos amigos que me conquistaram e aos amigos que conquistei agradeço todos os momentos em que estivemos juntos e fomos fortalecidos pelo forte laço da amizade. Um ser humano, somente tem valor quando possui amigos fiéis, a cada um de vocês, agradeço de coração.

Agradecimento especial ao Prof. Dr. Andre Zanki Cordenonsi orientador do nosso projeto de pesquisa.

Nossa gratidão especial aos professores e funcionários do Programa de Pós-Graduação em Gestão das Organizações Públicas da Universidade Federal de Santa Maria.

Enfim, a todos àqueles anônimos que de uma maneira ou de outra colaboraram para realização deste trabalho, muito obrigado.

## **RESUMO**

Dissertação de Mestrado  
Programa de Pós-Graduação em Gestão Pública  
Universidade Federal de Santa Maria

# **GESTÃO DOS RESÍDUOS ELETRÔNICOS DA UFSM: VIABILIDADE E IMPLEMENTAÇÃO DE UMA POLÍTICA DE RECICLAGEM.**

AUTOR: Beloni Gomes da Silva

ORIENTADOR: Prof. Dr. Andre Zanki Cordenonsi

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 01 de fevereiro de 2013

Muito tempo se passou até que o homem começasse a perceber que todo desenvolvimento traz consigo, além do conforto, praticidade e comodidade impactos significativos à natureza. Nesse cenário, o desenvolvimento da eletrônica, mesmo considerado um mecanismo de desenvolvimento “limpo”, contribui com elementos altamente nocivos ao meio ambiente. O presente estudo objetiva traçar um panorama da relação das atividades administrativas com relação a compra de equipamentos de informática, descarte e gestão dos resíduos eletrônicos de informática da Universidade Federal de Santa Maria. Com a expansividade das atividades acadêmicas na instituição surge a necessidade aquisição de novos equipamentos eletrônicos e as constantes trocas de modelos antigos, motivados pela instalação de novos laboratórios, e da exigência de computadores com maior capacidade de processamento para atender a evolução de softwares, geram inevitavelmente a geração de um grande montante de resíduos eletrônicos. O descarte destes resíduos provoca a necessidade se disponibilizar formas de armazenamento bem como uma destinação final correta destes resíduos onde a instituição precisa apresentar à comunidade acadêmica um forma correta de gestão destes resíduos que possa servir de modelo para toda sociedade visto que lixo eletrônico é um problema de todos nós.

Palavras- chaves : Lixo eletrônico, Reciclagem, Sustentabilidade, e -  
resíduos

## ABSTRACT

Much time has passed until the man began to realize that all development brings besides comfort, practicality and convenience significant impacts to nature. In this scenario, the development of electronics, even considered a development mechanism "clean" elements contributes highly harmful to the environment. This study aims to give an overview of the relationship of administrative activities with respect to the purchase of computer equipment, disposal and management of waste electronic computer at the Federal University of Santa Maria. With the expansiveness of academic activities in the institution comes the need to purchase new electronic equipment and the constant exchange of old models, motivated by the installation of new laboratories, and the demand for computers with more processing capacity to meet the evolution of software, inevitably generate the generation of a large amount of electronic waste. Disposal of these wastes causes need if available forms of storage as well as a proper disposal of these wastes where the institution needs to present the academic community that forms one correct way of managing these wastes can serve as a model for the entire society because junk mail is a problem for all of us.

Keywords: Junk, Recycling, Sustainability, e-Waste

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Processo realizado pelo CEDIR .....	38
Figura 2: Pré-triagem para reaproveitamento de equipamentos .....	39
Figura 3: Localização geográfica do município de Santa Maria .....	40
Figura 4: Localização do <i>campus</i> da UFSM .....	41
Figura 5: Desenho da Pesquisa .....	48

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Sujeitos da Pesquisa .....	49
Quadro 2: Constructos e variáveis da pesquisa .....	50
Quadro 3: Evidências relacionadas à compra de equipamentos de informática .....	55
Quadro 4: Evidências relacionadas à gestão do lixo eletrônico.....	56
Quadro 5: Evidências relacionadas ao descarte atual de equipamentos eletrônicos. .....	58
Quadro 6: Evidências relacionadas ao descarte sustentável do lixo eletrônico na UFSM.....	59
Quadro 7: Evidências relacionadas à gestão de descarte de lixo eletrônico na UFSM .....	61
Quadro 8: Evidências relacionadas as possíveis soluções relativa ao descarte do lixo eletrônico UFSM .....	63

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Substâncias encontradas em equipamentos eletrônicos.....	31
Tabela 2- Porcentagem de retorno de bens de pós - venda.....	34
Tabela 3 – Principais materiais utilizados na indústria de PCs.....	35

## LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 - Roteiro da Entrevista.....	73
Anexo 2 – Plano de Ação .....	74

## LISTA DE APÊNDICE

Apêndice 1- Organograma da Universidade Federal de Santa Maria.....	79
Apêndice 2– Ciclo de vida de um notebook. Fonte: guia do usuário consciente Itautec .....	80
Apêndice 3– Lei nº 10.520 /2002. ....	81
Apêndice 4 – Decreto 99.658/90 .....	84
Apêndice 5 – Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2012.....	88

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CCE	Centro de Computação Eletrônica
CD	<i>Compact Disk</i>
CEDIR	Centro de Descartes e Reúso de Resíduos de Informática
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CPU	Central Processing Unit (Unidade de Processamento Central)
CRT	<i>Cathodic Ray Tube</i>
DVD	<i>Digital Versatile Disc</i>
IFES	Instituição Federal de Ensino Superior
LCD	<i>Liquid Cristal Display</i>
MIT	<i>Massachusetts Institute of Technology</i>
MMA	Ministério do Meio Ambiente
NBR	Norma Brasileira (norma técnica da ABNT)
PDI	Plano de Desenvolvimento Institucional
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria
USP	Universidade de São Paulo
DEMAPA	Departamento de Material e Patrimônio
DIPAT	Divisão de Patrimônio
CCR	Centro de Ciências Rurais
CT	Centro de Tecnologia
SIE	Sistema de Informações Educacionais
e- lixo	Lixo Eletrônico

# SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
1.1 Problema de Pesquisa .....	15
1.2 Objetivos.....	16
1.2.1 Objetivo Geral .....	16
1.2.2 Objetivos Específicos .....	16
1.3 Justificativa da Pesquisa.....	16
1.4 – Organização do Estudo .....	17
<b>2 GESTÃO DE RESÍDUOS E MEIO AMBIENTE .....</b>	<b>18</b>
2.1 Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável.....	18
2.2 Reciclagem.....	23
2.2.1 Segregação de Resíduo Reciclável .....	27
<b>3 LIXO ELETRÔNICO .....</b>	<b>29</b>
3.1 Caracterização do Lixo Eletrônico.....	29
3.2 Situação do lixo eletrônico no Brasil .....	32
3.3 A Questão Ambiental nas Instituições de Ensino Superior.....	35
3.4 O Caso CCE/CEDIR/USP .....	36
<b>4 CASO UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA .....</b>	<b>40</b>
<b>5 METODO DE PESQUISA .....</b>	<b>46</b>
5.1 Delineamento metodológico .....	46
5.2 Desenho da Pesquisa .....	47
5.3 Plano de coleta de evidências .....	48
5.4. Sujeitos da Pesquisa .....	49
5.6 Forma de análise das evidências .....	50
<b>6 ANÁLISE DOS RESULTADOS .....</b>	<b>52</b>
6.1 Compra .....	52
6.2. Geração do Lixo .....	56
6.3 Descarte Atual .....	57
6.4 Descarte Sustentável .....	59
6.5. Gestão de Descarte.....	60
6.6 Soluções .....	62
<b>7 CONCLUSÕES .....</b>	<b>66</b>
<b>8 REFERÊNCIAS.....</b>	<b>68</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>73</b>
<b>APÊNDICE.....</b>	<b>79</b>

# 1 INTRODUÇÃO

Uma das grandes preocupações da humanidade sempre foram os resultados de seus processos produtivos e o desenvolvimento, na busca de uma melhor eficiência. Essa eficiência, na maioria das vezes, é guiada pelo aspecto econômico, repercutindo diretamente no bem-estar das pessoas. As demais dimensões (social, ambiental e outras) que compõem o processo de desenvolvimento, somente começaram a ser percebidas como de responsabilidade dos sistemas produtivos mais recentemente.

Os produtos eletrônicos, como computadores e telefones celulares, permeiam a sociedade de tal forma que parte da população chega à constatação de que a sociedade moderna teria sérias dificuldades em se manter sem a presença dos mesmos. Diante disso, é necessário um aprofundamento no estudo desta temática, percorrendo as diversas dimensões que compõem o processo de desenvolvimento de uma forma sustentável.

Segundo Hart e Milstein (2004), sustentabilidade é um conceito multidimensional que não pode ser simplesmente analisado em cada ação da organização. Para criação de valor eficaz de uma maneira sustentável, é necessário que a organização leve em conta quatro pontos principais. Em primeiro lugar, através da redução do consumo de material e dos níveis de poluição associada com a rápida industrialização. Em segundo lugar, operando com níveis mais elevados de transparência e de capacidade de resposta em relação a sociedade. Em terceiro lugar, através do desenvolvimento de novas tecnologias disruptivas que podem reduzir marcas humanas no planeta.

Os produtos eletrônicos, que, à primeira vista, são equipamentos inofensivos, de uso corriqueiro e confeccionados para trazerem comodidade e conforto, geram consequências desagradáveis, tanto em aspectos ambientais, como econômicos e sociais, desde o momento de sua produção até o momento de inutilização e descarte. O expresso uso de equipamentos e a constante evolução tecnológica, motivados pelo alto consumo imposto e obsolescência programada, geram um montante de resíduos praticamente imensuráveis.

Quanto à destinação final destes materiais, os resíduos eletroeletrônicos (ou chamados 'lixos eletrônicos') podem em pouco tempo agravar os problemas

ambientais, gerando ou potencializando situações desastrosas, caso não sejam tomadas as providências corretas. Os problemas gerados pelo descarte inadequado vão desde a poluição de rios, lençóis freáticos e do meio ambiente como um todo, até problemas relacionados a males que esses componentes podem trazer à saúde da população.

O surgimento de novas tecnologias exige cada vez mais equipamentos de alto desempenho e com reduzida vida útil, transformando-se rapidamente em sucata eletrônica. O acúmulo desse material exige planejamento e execução de programas de gestão de resíduos, na forma de investimentos para criação de indústrias de coleta e reciclagem e na conscientização da população, permitindo assim a possibilidade de solução deste problema.

Os subprodutos gerados na produção dos equipamentos eletrônicos poderiam (e deveriam) ser novamente incorporados ao ciclo produtivo, minimizando custos econômicos, sociais e ambientais, além de diminuição no tempo de produção. As reciclagens térmicas ou materiais destes equipamentos já ofereceriam significativa contribuição, por diminuir a necessidade de materiais virgens e danos decorrentes deste processo, que muitos componentes de computadores podem ser reciclados.

Estudos técnicos e de gestão das propostas supracitadas encontram maior possibilidade de viabilização justamente no âmbito acadêmico, o qual é responsável pela produção e disseminação de grande parte do conhecimento gerado no país. Assim, as universidades devem ter esse papel aliado à aplicação prática dos conhecimentos científicos gerados.

### **1.1 Problema de Pesquisa**

O presente trabalho procura responder o seguinte problema de pesquisa:

Qual o processo de destinação do lixo eletrônico da UFSM?

## 1.2 Objetivos

### 1.2.1 Objetivo Geral

Diagnosticar a destinação do lixo eletrônico da UFSM e apresentar um plano de ação para amenizar os problemas gerados.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

Com a intenção de auxiliar na realização do objetivo geral, foram propostos os seguintes objetivos específicos:

- 1) avaliar o processo de geração e descarte do lixo eletrônico da UFSM;
- 2) identificar as características dos resíduos gerados pela instituição;
- 3) interpretar a concepção dos entrevistados a respeito do assunto;
- 4) construir um plano de ação para a gestão do lixo eletrônico da UFSM.

## 1.3 Justificativa da Pesquisa

Nas últimas décadas, a indústria de equipamentos eletrônicos revolucionou o mundo: produtos elétricos e eletrônicos tornaram-se onipresentes na vida cotidiana das cidades. Sem esses produtos, a vida moderna não seria possível nos países desenvolvidos e nem nos considerados em desenvolvimento. Produtos eletroeletrônicos estão presentes em áreas como medicina, educação, saúde, comunicação, segurança, indústria, proteção do ambiente, cultura e lazer. Entre tais dispositivos se incluem muitos aparelhos domésticos como geladeiras, máquinas de lavar roupa, telefones móveis, computadores pessoais, impressoras, DVDs (*Digital Versatile Disk*) e TVs.

É fato que o desenvolvimento tecnológico trouxe muitas vantagens à humanidade. Através da inovação, a cada dia, adquirir um produto eletroeletrônico se torna mais barato. Mas o que fazer quando esses equipamentos deixam de funcionar ou se tornam obsoletos? Mesmo que a vida útil estimada de computadores pessoais seja de, aproximadamente, dez anos, na prática, nos primeiros três ou quatro anos de utilização os mesmos tornam-se obsoletos devido às exigências de novos programas ou novas versões dos sistemas operativos (SALINAS, 2007).

Segundo o Plano de Gestão da UFSM para o período de 2010-2013, a linha estratégica denominada “desenvolvimento de ações de ensino, pesquisa, extensão e gestão com foco na inovação e na sustentabilidade”, tem como prerrogativa as universidades possuírem o papel de serem precursoras do desenvolvimento social e estarem comprometidas com a construção de uma sociedade mais justa. Assim, a UFSM tem como finalidade “buscar o incremento da capacidade de liderança da instituição para a inovação científica e tecnológica, assim como para a difusão e sedimentação dos conhecimentos e tecnologias na sociedade” (UFSM, 2010, p. 29). A mesma prevê o estímulo ao desenvolvimento de projetos e ações alinhados com o contexto da sustentabilidade nas dimensões social, ambiental, cultural e econômica e também em outras dimensões que respeitem a identidade das diversas áreas de atuação da instituição.

Partindo-se desse contexto, a instituição deve possuir mecanismos de gestão de seus resíduos gerados, evitando impactos sociais e ambientais. Assim, o presente trabalho tem a intenção de fornecer subsídios para a consolidação desse processo de gestão, através do cumprimento dos objetivos propostos no mesmo.

#### **1.4 – Organização do Estudo**

O trabalho desenvolve-se em sete capítulos. No primeiro capítulo – introdução - é apresentada a problemática do estudo, sendo apresentadas: a definição do problema de pesquisa, o objetivo geral e os específicos, além da justificativa da realização do trabalho.

No segundo capítulo, fundamenta-se o estudo a partir de referências teóricas que abordam a gestão de resíduos e meio ambiente, a reciclagem e segregação de resíduo reciclável. No terceiro capítulo, aborda-se aspectos referentes ao lixo eletrônico, caracterizando-o, situação no Brasil, questão ambiental nas instituições de ensino superior no Brasil e o caso CCE/CEDIR/USP.

No quarto capítulo, apresenta-se as características do objeto de estudo.

No quinto capítulo, coloca-se o método norteador da pesquisa, através de sua definição, o modelo e o desenho da pesquisa, a apresentação do instrumento utilizado e sua validação e, finalmente, a forma de coleta e análise dos dados.

No sexto capítulo apresenta-se a análise e discussão dos dados da pesquisa.

No sétimo capítulo, expõe-se as considerações finais e, as sugestões para gestão dos resíduos eletrônicos na instituição.

## **2 GESTÃO DE RESÍDUOS E MEIO AMBIENTE**

### **2.1 Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável**

Uma das maiores preocupações na atualidade é a grande quantidade de resíduos gerados, os quais causam diversos problemas no meio ambiente devido à falta de espaço adequado para descarte, à existência de lixões irregulares e o elevado custo de coleta e tratamentos, causando a degradação dos recursos naturais. A conscientização no trabalho, em casa ou na própria comunidade pode servir de exemplo de que se deve reciclar e reaproveitar os resíduos e, assim, proteger o meio ambiente, além de gerar emprego e renda para pessoas que se utilizam deste material.

A coleta seletiva é uma prática cujo objetivo é separar corretamente os resíduos na sua fonte de geração, além de ser uma alternativa para reciclar os resíduos sólidos que seriam lançados em aterros sanitários ou lixões. Ela estimula também a defesa do meio ambiente e de um futuro melhor, combatendo o desperdício identificando e valorizando as possibilidades de prevenção ambiental. Além disso, é importante que o lixo orgânico como cascas de frutas, legumes, restos de comida, papéis de banheiro e descarte de cinzeiros, seja separado do lixo seco como papéis, metais, plásticos e vidros e, desta forma, possa receber o tratamento adequado.

A problemática ambiental passa a ser redefinida e identificada, principalmente, com o estilo de vida e os padrões de consumo das sociedades afluentes (PORTILHO, 2003). Para problematizar o conceito de sustentabilidade, é preciso explicar, primeiramente, o conceito de desenvolvimento sustentável, que é o produto de um processo histórico relativamente longo, repleto de discussões críticas da relação existente entre a sociedade e o ambiente no qual está inserida. Suas múltiplas abordagens são frutos de discussões recorrentes desse complexo e contínuo processo.

Segundo Armani (2003) a sustentabilidade deve ser entendida sob dois enfoques complementares: o sistêmico e o gerencial. No enfoque sistêmico, a atenção é dirigida para a inserção política, a credibilidade e o fortalecimento da base social das organizações. No enfoque gerencial, são enfatizados os desafios da gestão e das condições de eficácia e eficiência das organizações. Para Jacobi

(1994), a compreensão da sustentabilidade envolve análise de um conjunto de questões, como: crescimento econômico, exploração de recursos naturais, pobreza e distribuição de renda. É necessária, também a inter-relação entre justiça social, qualidade de vida, equilíbrio ambiental e a necessidade de desenvolvimento com capacidade de suporte.

De acordo com Leis (1999), a acelerada degradação ambiental apontou para a insustentabilidade socioambiental do modelo de desenvolvimento econômico. Já Silva, Silva e Enders (2006), afirmam que uma gestão ambiental permite que a empresa identifique os aspectos e impactos ambientais das suas ações em relação ao meio ambiente, as prioridades e as metas para o contínuo aperfeiçoamento da sua performance ambiental. Segundo Gallagher, Darnall e Andrews (2001, apud Raupp et al. 2009, p. 16), gestão ambiental trata-se de

uma estrutura gerencial que possibilita a organização visualizar seus impactos no meio ambiente, através de um sistema que facilita o acesso, a catalogação e a quantificação dos impactos ambientais das operações de toda organização.

Desta forma, a fim de avançar na direção da sustentabilidade, faz-se necessária a compreensão de que construir uma sociedade sustentável é consequência de um ambiente saudável. A vida na terra não pode ser reduzida somente às funções biológicas e de produção-consumo (SILVA, 2008).

A legislação ambiental brasileira é considerada uma das mais bem elaboradas e completas do mundo, graças principalmente aos decretos, às leis e aos regulamentos que foram emitidos a partir de 1981. O mesmo nível de relevância para a gestão é a questão da inovação. Como originalmente descrito por Schumpeter (1942), em um novo ambiente competitivo, as empresas precisam de renovação, e este fato tem sido cada vez mais reconhecido por empresas e comunidade acadêmica. Existe um conjunto bastante completo de leis que definem as obrigações, responsabilidades e atribuições, tanto dos empreendedores quanto do Poder Público: federal, estadual e municipal. Além das leis, há uma série de regulamentos a serem cumpridos, elaborados por órgãos como o CONAMA (os órgãos colegiados normalmente emitem “Resoluções” e “Deliberações”), Ministério do Meio Ambiente e Secretarias Estaduais e Municipais de Meio Ambiente. O Poder Executivo emite os “Decretos”, ficando os Ministros e Secretários com a função de emitir as “Portarias”, havendo, neste caso, uma subordinação em que os atos de

uma determinada autoridade não podem ser conflitantes com os atos de seus superiores. A União tem a responsabilidade de fixar as leis de caráter geral, as quais são complementadas por leis mais específicas dos Estados e Municípios. Sendo que entre leis não existe uma hierarquia, cada uma tendo a sua força faz se necessária cumprir aquela que seja mais restritiva, pois ela restringirá a outra.

A partir da existência de leis específicas e pouco integradas entre si, um fato importante foi à promulgação da lei 6.938 de 31 de agosto de 1981, que “dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e de outras providências”. Podemos destacar nos Artigos. 4º e 5º seus objetivos:

Art. 4º - A Política Nacional do Meio Ambiente visará:

- I - à compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico;
- II - à definição de áreas prioritárias de ação governamental relativa à qualidade e ao equilíbrio ecológico, atendendo aos interesses da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Territórios e dos Municípios;
- III - ao estabelecimento de critérios e padrões de qualidade ambiental e de normas relativas ao uso e manejo de recursos ambientais;
- IV - ao desenvolvimento de pesquisas e de tecnologias nacionais orientadas para o uso racional de recursos ambientais;
- V - à difusão de tecnologias de manejo do meio ambiente, à divulgação de dados e informações ambientais e à formação de uma consciência pública sobre a necessidade de preservação da qualidade ambiental e do equilíbrio ecológico;
- VI - à preservação e restauração dos recursos ambientais com vistas à sua utilização racional e disponibilidade permanente, concorrendo para a manutenção do equilíbrio ecológico propício à vida;
- VII - à imposição, ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados e, ao usuário, da contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos.

Art. 5º - As diretrizes da Política Nacional do Meio Ambiente serão formuladas em normas e planos, destinados a orientar a ação dos Governos da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Territórios e dos Municípios no que se relaciona com a preservação da qualidade ambiental e manutenção do equilíbrio ecológico observando os princípios estabelecidos no art. 2º desta Lei.

Parágrafo único - As atividades empresariais públicas ou privadas serão exercidas em consonância com as diretrizes da Política Nacional do Meio Ambiente.

Foi instituído, nesta ocasião, o Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA. Sua atuação se dá mediante articulação coordenada dos Órgãos e entidades que o constituem, observado o acesso da opinião pública às informações relativas às agressões ao meio ambiente e às ações de proteção ambiental, na forma estabelecida pelo CONAMA (MMA, 2012).

A Constituição Federal de 1988, em seu Art. 225, parágrafo 3º, estabelece que: “As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados”. Ou seja, a gestão inadequada de resíduos, além do dano causado ao meio ambiente, pode levar seus responsáveis ao pagamento de multas e a sanções penais e/ou administrativas.

Para Oliveira (1997), o gerenciamento de resíduos sólidos organizacionais, de forma integrada, é um conjunto articulado de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento, baseado em critérios sanitários, ambientais e econômicos para coletar, tratar e dispor os resíduos sólidos de uma cidade. Em termos de danos ambientais, segundo o SEBRAE (2006), os mesmos podem ser: a poluição de corpos hídricos, contaminação de lençol freático e danos à saúde. A reparação desses, na maioria dos casos, é muito mais complicada tecnicamente e envolve muito mais recursos financeiros do que a prevenção.

Ao diagnosticar a situação dos resíduos sólidos no Brasil, Campus (1991) alertou sobre a existência de cerca de 4.000 lixões espalhados por todo o País, causando uma série de prejuízos ambientais, sociais, e para saúde pública. Jardim *et al.* (1995), define lixão como uma forma inadequada de disposição final de resíduos sólidos, onde os resíduos são jogados sobre o solo, sem medidas de proteção ao meio ambiente ou a saúde pública; é a forma mais utilizada em municípios brasileiros.

Segundo Jardim *et al.* (1995), a coleta de resíduos sólidos urbanos e o seu transporte para áreas de tratamento impedem o desenvolvimento de vetores transmissores de doenças que encontram alimento e abrigo nos resíduos. Os serviços de transportes, da geração ao destino final, caracterizam-se pelo envolvimento dos cidadãos, os quais devem acondicionar os resíduos sólidos adequadamente e apresentá-lo em dias, locais e horários preestabelecidos. A Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA nº 5 de 05/08/1993 no seu artigo 5º do parágrafo 1º, recomenda: “Na elaboração do plano de Gerenciamento de Resíduos devem ser considerados princípios que conduzem à reciclagem [...] para os sistemas de tratamento e disposição final, de acordo com as diretrizes estabelecidas pelos órgãos de meio ambiente e de saúde competentes”.

A classificação dos resíduos sólidos gerados em uma determinada atividade é o primeiro passo para estruturar um plano de gestão adequado (SEBRAE, 2006).

A partir da classificação, deve-se estabelecer as etapas de: coleta, armazenagem, transporte, manipulação e destinação final, de acordo com cada tipo de resíduo gerado.

A Norma Brasileira - NBR 10004 classifica os resíduos quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública. Outras normas também são utilizadas para completar a classificação, as normas são: Resolução da Agência Nacional de Transportes Terrestres - ANTT 420/2004, Agência Brasileira de Normas Técnicas/Norma Brasileira - ABNT NBR 10.157, ABNT NBR 10005:2004, ABNT NBR10.006:204, ABNT NBR10.007:2004, ABNT NBR 14.598:200, ABNT NBR12.808:1993, ABNT NBR11.174, ABNT NBR14.725 e ABNT NBR12.235.

A classificação do SEBRAE baseia-se nas características dos resíduos, se reconhecidos como perigosos, ou não perigosos, quanto à concentração de poluentes em suas matrizes. De acordo com a NBR 10004, os resíduos são classificados da seguinte forma:

i) Resíduos Classe I – Perigosos

Segundo SEBRAE (2006), os resíduos perigosos são aqueles cujas propriedades físicas, químicas ou infecto-contagiosas podem acarretar em riscos à saúde pública e/ou riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada. Esses resíduos podem apresentar uma ou mais das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.

Os métodos de avaliação dos resíduos, quanto às características listadas, estão descritos em detalhes na NBR 10004 ou em normas técnicas complementares e são amplamente aceitos e conhecidos no Brasil. Alguns exemplos destes são: óleos lubrificantes, usados ou contaminados, lodos de galvanoplastia e lâmpadas fluorescentes.

ii) Resíduos Classe II – Não perigosos

Resíduos não-perigosos são aqueles cujas propriedades geralmente não acarretam em riscos à saúde pública e/ou riscos ao meio ambiente. Esta classe é subdividida, segundo o SEBRAE em A e B, não-inertes e inertes, respectivamente.

Classe A: são resíduos não-inertes que podem apresentar propriedades como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água. Exemplos destes são os resíduos urbanos (gerados em banheiros, escritórios e residências).

Classe B: são resíduos inertes aqueles que quando mostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT NBR 10007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor. Segundo Kraemer (2004), muitos destes resíduos são recicláveis. Alguns exemplos destes são: os entulhos de demolição, pedras e areias retirados de escavações.

iv) Resíduos Especiais:

A determinação da classe dos resíduos, segundo a sua natureza, deverá ser feita conforme NBR 10000. No parágrafo 2º para os efeitos da alínea "g" do inciso I, considera-se resíduos especiais:

I - pilhas, baterias e assemelhados;

II - lâmpadas fluorescentes, de vapor de mercúrio, vapor de sódio e luz mista;

III - componentes eletroeletrônicos;

IV - embalagens não retornáveis;

V - pneumáticos usados;

VI - óleos lubrificantes e assemelhados;

VII - outros que, por sua composição, a critério do órgão ambiental, se enquadram neste artigo, inclusive os veículos inservíveis.

## 2.2 Reciclagem

À medida que os humanos passaram a se estabelecer em comunidades permanentes (cidades), aumentou a concentração de pessoas e de resíduos produzidos por elas. Como essas pessoas não se mudavam mais, o acúmulo de resíduos passou a incomodar. Historicamente, em Atenas, surgem os primeiros lixões que, por consequência, atraíram ratos, baratas e outros insetos indesejáveis. Os gregos passaram então a cobrir o lixo com camadas de terra e criaram, em 500 a.C., o que hoje chama-se de aterro controlado, mas, ainda assim, naquela época, o lixo era composto basicamente por restos de comida.

Durante a Idade Média, livrar-se do lixo continuava a ser uma responsabilidade de cada um, o acúmulo de pessoas nas cidades foi aumentando e,

consequentemente, também o volume dos resíduos que continuam, além de restos de comida, grandes quantidades de excrementos animal e humano. Este período da história foi marcado pelo surgimento de sérias doenças e epidemias.

Com a Revolução Industrial o consumo dos bens ficou mais fácil, e o desperdício também. No século XIX, quando as más condições de higiene passaram a ser vistas como um incômodo, a população buscou alternativas para a disposição final do lixo e assim como algumas mudanças de hábito com relação à higiene pessoal e das residências. Os municípios limpavam as ruas, e os engenheiros sanitários criaram novas tecnologias para reduzir custos e volume. Os óleos e gorduras eram recuperados para serem reutilizados na fabricação de sabão e velas e os incineradores geravam vapor para energia e aquecimento.

Estas mudanças foram muito positivas. Mas, vale lembrar que as preocupações com o ambiente não passavam do alcance dos olhos, ou seja, jogar lixo no mar ou em espaços abertos longe das cidades continuava a ser aceitável.

Com o passar dos anos, surgem novas fontes de energia e cresce a produção e o consumo de bens. Isso aumenta muito a geração de lixo doméstico e industrial, com muito mais resíduos químicos e materiais como plástico, metais e vidro. Segundo Cortez e Ortigoza (2007, p. 9),

existe no mundo uma hierarquia de problemas ambientais e sociais, com diferentes graus de magnitude, os quais podem vir a comprometer o futuro da humanidade. Não há um consenso generalizado a respeito da ordem exata da intensidade desses problemas, sendo que, entre eles estão o esgotamento dos recursos naturais e o acúmulo dos resíduos.

Na onda do consumismo, os produtos que antigamente eram feitos para durar muitos anos, hoje têm uma vida útil muito menor e, ao invés de consertar, as pessoas são incentivadas a jogar fora e comprar um modelo novo. Estamos na era do descartável, mas assim como as pessoas na Idade Média sofreram as consequências de jogar o lixo em qualquer lugar, percebe-se que consumir muito e jogar muita coisa fora está nos trazendo sérios problemas.

Para Moura (2000), a reciclagem é uma forma particular do reaproveitamento de matérias primas tais como papel, plásticos, alumínio, aço, pneus, etc., em que é produzida uma nova quantidade de materiais a partir de sobras e materiais usados que são captados no mercado, sendo a seguir reprocessados, para serem novamente comercializados. Para se definir a vantagem

do processo de reciclagem, deverá ser feita uma análise do ciclo procurando verificar as vantagens em economia de recursos e energia.

Em alguns casos, não há nenhuma diferença entre o produto gerado a partir da reciclagem e aquele obtido a partir de matéria-prima nova, havendo, quase sempre, grandes economias em energia e matéria-prima. Alguns exemplos dessa economia:

- Alumínio: obtém-se uma economia de energia de, aproximadamente, 95%;
- Papel: economia de energia de, aproximadamente, 60%;
- Vidro reciclado: economia de, aproximadamente, 30%.

A reciclagem prolonga a vida de bens ambientais esgotáveis e proporciona significativa redução de volumes de resíduos urbanos em até 40% permitindo o prolongamento da vida útil de aterros e a geração intensiva de empregos nos níveis mais baixos de qualificação pessoal, por meio de catadores, dando-lhes condições de sobrevivência além de reduzir o volume de lixo para os coletores.

A reciclagem térmica ou material dos eletroeletrônicos reduz a necessidade global pela extração de materiais virgens, como ferro, alumínio, combustíveis ou metais preciosos (ouro ou prata, por exemplo), assim como a busca por ingredientes tóxicos (cádmio, mercúrio, chumbo, bismuto, etc), indispensáveis para a produção da maioria dos componentes elétricos presentes nesses produtos. Além da reciclagem, o reuso e a remanufatura de produtos ou componentes podem ser uma opção ecológica e econômica ainda melhor, desde que a oferta e a demanda estejam em equilíbrio. Eletroeletrônicos como computadores, telefones celulares, cartuchos de toner ou câmeras fotográficas descartáveis já estão sendo remanufaturados com sucesso (FLEISCHMANN, 2001).

Para que o processo de reciclagem seja sustentável ou autosustentável é necessário que ele seja economicamente viável, ou seja, ele pode começar sendo apoiado por subsídios e incentivos ou doações, porém, em longo prazo, somente continua a existir se houver um ganho econômico suficiente, obtido com a venda de materiais. É essencial que exista um mercado para os produtos reciclados e que a matéria bruta resultante possua um valor intrínseco, vantajoso em termos econômicos. O processo será aceitável se ele consistir de processos industriais que não exijam a manipulação de materiais tóxicos e não exista um consumo exagerado de água e energia. Assim, a reciclagem é uma boa prática porque ela evita a

incineração de grande quantidade de resíduos, a sua disposição em aterros ou em locais inadequados.

Com relação ao chamado lixo eletrônico que, de forma geral, são compostos por vários módulos básicos que geralmente constituem-se de placas e circuitos impressos, cabos, plásticos antichama, comutadores e disjuntores de mercúrio, equipamentos de visualização, como telas de CRT (*Cathodic Ray Tube*) e de LCD (*Liquid Cristal Display*), pilhas, baterias, meios de armazenamentos de dados, dispositivos luminosos, condensadores, resistências, relês, sensores e conectores.

As substâncias presentes nos resíduos eletrônicos consideradas mais problemáticas do ponto de vista ambiental e da saúde humana são os metais pesados, gases de efeito estufa, como os CFC (clorofluorcarbonetos), as substâncias halogenadas, bifenilas policloradas, bromatos e ainda o arsênio (RODRIGUES, 2007).

Segundo Torres (2008), o maior perigo do avanço da tecnologia é seu considerável impacto ambiental. Isso inclui principalmente a indústria de computadores e seus periféricos eletrônicos, os quais 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.

Os impactos ambientais gerados a partir da comercialização desses equipamentos têm sido por muito tempo negligenciado, sendo de difícil gestão e controle, pois a partir da transferência de posse para o consumidor final a responsabilidade pelo produto torna-se difusa. Isso é preocupante, pois como já mencionado, a inovação tecnológica, a diversidade de produtos, a massificação do consumo e a tendência à miniaturização são fatores de produção exponencial de resíduos.

A geração desses resíduos na fase pós-consumo não é menos grave que a poluição gerada no processo produtivo de industrialização. Ao menos sobre esta etapa existem regulamentações ambientais, baseadas no controle das emissões industriais, enquanto que na geração difusa de resíduos pós-consumo não há gestão e controle necessário, uma vez que estes equipamentos acabam sendo inseridos em parte dos resíduos domiciliares (RODRIGUES, 2007).

De modo geral, a sociedade como um todo acaba sendo responsável pela destinação dos resíduos produzidos por qualquer bem durável utilizado e

descartado, que são agregados à massa de lixos domiciliares. A coleta e destinação dos resíduos urbanos são de responsabilidade dos governos locais, sendo custeado pela própria população, na forma de taxas igualmente, independente de quem obtenha lucros com a dinâmica da descartabilidade induzida pelos bens de consumo duráveis.

Numa pesquisa sobre impactos socioambientais dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos realizado por Rodrigues (2007), através de um estudo de caso que teve como objeto de estudo aproximadamente 50 organizações envolvidas com atividades relacionadas aos equipamentos elétricos e eletrônicos, concluiu-se que em nosso país, a infraestrutura de coleta desses resíduos é praticamente inexistente, uma vez que não há atualmente legislação que considere suas peculiaridades tóxicas ou que obrigue ao estabelecimento de sistemas de coleta específicos.

### 2.2.1 Segregação de Resíduo Reciclável

Para Nani (2008, p. 11), a “segregação de resíduo reciclável é um processo industrial que converte o resíduo ou sucata, em matéria-prima secundária, em produto semelhante ao inicial ou outro”. Reciclar é economizar energia, poupar recursos naturais e trazer de volta ao ciclo produtivo o que é jogado fora.

No processo de reciclagem, é importante saber sobre o conceito que temos de resíduo, assim, deixando de enxergá-lo como uma coisa suja e inútil em sua totalidade. O primeiro passo é perceber a fonte de riqueza do resíduo para ser reciclado; ele pode ser separado de diversas maneiras, sendo mais simples separar o resíduo orgânico do inorgânico, lixo molhado do seco.

A segregação de resíduo reciclável difere da reutilização, porque exige um maior grau de processamento, excedendo a simples triagem e limpeza do material; alguns processos de reciclagem podem ser realizados artesanalmente para fins educativos e artísticos. A reciclagem de grandes quantidades de materiais é realizada, normalmente em instalações industriais, onde a reciclagem de cada tipo de material apresenta processos tecnológicos específicos.

A reciclagem geralmente traz benefícios ambientais. Não é preciso tomar cuidado com as decisões apriorísticas, porque se deve levar em consideração a análise do ciclo de vida do produto para se ter uma visão clara das vantagens ambientais envolvidas no processo de reciclagem.

Na conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), em 1992, a reciclagem ganhou força no mundo inteiro, com apoio de ambientalistas e, principalmente, de muitas empresas que fizeram dela seu marketing ecológico.

Os benefícios da reciclagem são de difícil identificação pela população em geral, daí a força como elemento didático e de propaganda. Não é fácil compreender por que a reciclagem de um determinado material reduz a utilização de matéria-prima nova, o consumo de energia e a quantidade de resíduos a serem dispostos no ambiente.

## **3 LIXO ELETRÔNICO**

### **3.1 Caracterização do Lixo Eletrônico**

Inicialmente podemos definir o termo lixo, segundo o Dicionário Aurélio (1986, p.1042), como “aquilo que se varre da casa, do jardim, da rua e se joga fora”, ou “sujidade, sujeira”, “coisa ou coisas inúteis, velhas, sem valor”.

O lixo eletrônico (e-lixo) é um dos tipos de lixo que mais crescem em volume, devido ao avanço tecnológico e a viabilidade econômica e social dos aparelhos eletrônicos. Segundo Torres (2008), a indústria de computadores e periféricos é uma das que mais consome recursos naturais, como água e energia, em proporção ao peso dos produtos gerados, gerando assim um considerável impacto ambiental.

Informações sobre a situação de e-lixo no Brasil são escassas e não há estudos de avaliação abrangente conhecidos. Segundo o Relatório StEP (2009) estima-se que no Brasil, se produz-se a maior quantidade de e-lixo da América Latina com mais de meio quilograma por pessoa por ano. O mesmo relatório também menciona que o e-lixo não parece ser prioridade para a associação de indústrias brasileiras, pois, na visão delas, um sistema de e-lixo com uma taxa de reciclagem adicional seria muito impopular, devido a que o sistema fiscal brasileiro já impõe elevados encargos sobre produtores e consumidores.

Em 2010, a situação no Brasil melhorou no que diz respeito à sustentabilidade ambiental. Conseguiu-se, por lei, estender a responsabilidade sobre a destinação de resíduos sólidos para todos os geradores, como indústrias, empresas de construção civil, hospitais, portos e aeroportos. Os tipos de resíduos estão classificados no Art 13º da lei de Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) sancionada em dois de Agosto de 2010 (AMBIENTE BRASIL, 2010). Após a regulamentação entrará em total vigência.

A lei PNRS é inovadora por tratar da responsabilidade ambiental compartilhada, sobre os resíduos. Estabelece a implantação da coleta seletiva em instituições, incentiva a separação de resíduos nos domicílios e põe em prática o método da logística de retorno de produtos descartados, logística reversa, para a gestão bem sucedida dos resíduos em indústrias e distribuidoras como aparece nos Art 3º inciso XII, Art 8º inciso III, Art 19º inciso IV e XV, etc., da PNRS. As indústrias

e/ou empresas distribuidoras do produto serão responsáveis por dar a destinação final dos seus bens produzidos assim como também pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado segundo Art 3º da PNRS (AMBIENTE BRASIL, 2010).

O compartilhamento de responsabilidades quer dizer que cada integrante da cadeia produtiva – fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e até os consumidores – participarão, junto com os titulares dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, pelo ciclo de vida integral dos produtos. O ciclo de vida integral de um bem manufaturado (ou um serviço) considera: desde a obtenção das matérias-primas e insumos, passando pelo processo produtivo, o consumo (ou utilização do serviço) até a disposição final (ou liberação do cliente). Por exemplo, o Art 20º, da lei PNRS, prevê que fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes deverão investir no desenvolvimento, na fabricação e na colocação de produtos no mercado, de modo que possam ser reciclados e cuja fabricação e uso gerem a menor quantidade possível de resíduos sólidos. Segundo a lei, os consumidores ficam obrigados a acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados, bem como disponibilizar corretamente os materiais reutilizáveis e recicláveis para coleta e/ou devolução, Art. 28º da PNRS. O Art. 49º da PNRS proíbe também a importação de resíduos sólidos perigosos e de rejeitos, bem como de resíduos sólidos cujas características causem dano ao meio ambiente e à saúde pública, animal e sanidade vegetal, ainda que seja para reutilização ou reciclagem.

É importante destacar que o Ministério do Meio Ambiente e o CEMPRE (Compromisso Empresarial para a Reciclagem) consideram necessário um inventário do lixo eletrônico produzido no Brasil, o que foi iniciado em parceria com as empresas firmando um pacto de recolhimento do material e reciclagem (AGÊNCIA BRASIL, 2010).

Independente de legislação aprovada, a Universidade de São Paulo (USP), uma IES pública estadual, é precursora no tratamento do e-lixo. Atualmente está em funcionamento na USP um Centro de Triagem que recebe equipamentos eletrônicos em desuso. O centro possui funcionários treinados para verificar se os equipamentos podem ser reutilizados e doados para ONGs; ou desmontados de modo que os materiais possam ser separados, prensados, pesados e enviados para empresas que fazem reciclagem de forma sustentável. A Universidade conta com

parcerias importantes, entre elas o MIT (*Massachusetts Institute of Technology*), com sua *Sloan School of Management*.

As substâncias presentes nos resíduos eletrônicos consideradas mais problemáticas do ponto de vista ambiental e da saúde humana são os metais pesados, gases de efeito estufa, como os CFC (clorofluorcarbonetos), as substâncias halogenadas, bifenilas policloradas, bromatos e ainda o arsênio (RODRIGUES, 2007).

A composição de um computador pessoal é um exemplo da diversidade de materiais com substâncias tóxicas. A Tabela 1 apresenta as principais substâncias utilizadas no processo de industrialização dos equipamentos eletrônicos, correlacionada aos malefícios à saúde humana.

Tabela 1 - Substâncias encontradas em equipamentos eletrônicos

Material	Localização	Malefícios a saúde
Mercúrio	Computadores, Monitores e TV de plasma.	Danos ao cérebro e fígado
Cádmio	Computadores, monitores de tubo e baterias de laptops.	Envenenamento, problemas nos ossos, rins e pulmões.
Arsênio	Celulares	Podem causar câncer no pulmão, doenças de pele e prejudicar o sistema nervoso.
Berílio	Celulares	Causar câncer de pulmão
Retardantes de chamas	Usados para prevenir incêndios em diversos eletrônicos	Problemas hormonais, no sistema nervoso e reprodutivo.
Chumbo	Computador, celular e televisão.	Causa danos ao sistema nervoso e sanguíneo.
Bário	Lâmpadas fluorescentes e tubos.	Edema cerebral, fraqueza muscular, danos ao coração, fígado e baço.
PVC	Usado em fios para isolar correntes	Se inalado, pode causar problemas respiratórios.

Fonte: Ferreira (2008, p.1650)

De acordo com Rosa (2007), dados divulgados pelas Nações Unidas, resultantes de uma pesquisa coordenada pelo professor Ruediger Kuehr, constataram que aproximadamente 1,8 toneladas de materiais dos mais diversos tipos são utilizadas na produção de um único computador. O cálculo foi realizado tomando-se como base um computador de mesa com um monitor CRT de 17 polegadas. Somente em combustíveis fósseis, o processo de fabricação de um computador consome mais de 10 vezes o seu próprio peso. Esta mesma pesquisa mostrou que a fabricação de um computador é mais intensiva, em termos de peso, que a fabricação de eletrodomésticos da linha branca, como refrigeradores e fogões,

e até mesmo do que a fabricação de automóveis. Esses produtos exigem apenas de 1 a 2 vezes o seu próprio peso em combustíveis fósseis.

Há de se considerar ainda que à medida que novas tecnologias são disponibilizadas no mercado e aparelhos são substituídos com uma frequência cada vez maior, o volume de lixo eletrônico cresce rapidamente e apenas 11% desse tipo de resíduo é reciclado no mundo. Calcula-se que cada cidadão europeu produza 14 quilos de lixo eletrônico por ano (ESTRADA, 2004 apud LEITE et al. 2009).

No Brasil, as avaliações dos resíduos são realizadas de acordo com as Normas NBR 10004, 10005, 10006 e 10007, que classificam os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que esses resíduos possam ter manuseio e destinação adequados. Quando as características de um determinado resíduo não forem determinadas nos termos da NBR 10004, por motivos técnicos ou econômicos, a classificação deste resíduo caberá aos órgãos estaduais ou federais de controle e preservação ambiental. (ANDRADE, 2002).

A regulamentação vigente que trata especificamente do lixo eletrônico no Brasil, é a Resolução nº 257, do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente), que estabelece limites para o uso de substâncias tóxicas em pilhas e baterias e imputa aos fabricantes a responsabilidade de ter sistemas para coleta e encaminhamento para reciclagem.

De acordo com Cornils e Couto (2009), uma nova proposta para a Política Nacional de Resíduos Sólidos, que define a forma como o país vai fazer a gestão dos materiais resultantes das atividades humanas em sociedade, está tramitando no Congresso Nacional. O projeto se refere a todo tipo de resíduo, como lixo doméstico, industrial, entulho de construção civil, produtos industrializados como baterias, óleos, computadores e celulares. A proposta pretende criar um sistema de gestão e distribuição de responsabilidades para que esses materiais não sejam descartados de maneira poluidora, passem por processos de reciclagem e, na medida do possível, sejam reaproveitados.

### **3.2 Situação do lixo eletrônico no Brasil**

No atual sistema global de produção e consumo da indústria eletrônica, verifica-se que as atividades da produção e descarte dos resíduos mais impactantes e prejudiciais ao meio ambiente são direcionadas aos países em desenvolvimento,

talvez em função da fragilidade das legislações ambientais e trabalhistas, onde as carências sociais estão servindo de justificativa para tal atividade (ROCHA et. al. 2010). Essa questão é preocupante, considerando a precariedade das atuais políticas de gestão dos resíduos eletrônicos e a ausência de informação sobre os potenciais riscos ambientais e a saúde pública.

A evidente ausência de regulamentação quanto à destinação e responsabilidade por esse tipo de resíduos faz com que o fluxo dos produtos eletrônicos através da cadeia de pós-consumo formada por vários atores, aconteça de forma caótica, difusa e sem eficiente controle. Dessa forma, é possível apontar para a necessidade de um gerenciamento da cadeia de pós-consumo dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos, com o objetivo de se otimizar a recuperação de valor em materiais e energia e principalmente minimizar os riscos ambientais e a saúde humana.

No Brasil, a existência de algumas normas parece não ser suficiente para amenizar o problema e o país presencia um lento processo para aprovação das políticas para tratamento de resíduos sólidos. Há projetos em andamento no Congresso Nacional que trata o lixo eletrônico como resíduo reverso, responsabilizando os fabricantes pelo manejo antes da disposição final. Mas, essa iniciativa, enfrenta grande resistência, em particular por parte da própria indústria. Afinal este setor terá que inicialmente arcar com a grande parte dos custos. Porém é extremamente necessário para tirar o atraso em que a legislação brasileira se encontra sobre o assunto, e para oferecer uma solução para um problema que cresce a cada ano e com uma perspectiva de crescimento preocupante.

Enfim, o desafio do Brasil é implantar políticas de informação para a destinação adequada de resíduos de lixo eletrônico, sendo logística reversa e a reciclagem com reaproveitamento de matérias-primas.

Os simples descartes dos equipamentos eletrônicos tecnicamente obsoletos representam um desperdício enorme de recursos, pois existem metais preciosos nessas montanhas de sucata de alta tecnologia. E não é força de expressão, o ouro está mesmo presente nos contatos dos microprocessadores, das memórias e da maioria dos circuitos integrados.

Devido a estas características o lixo eletrônico com grande potencial de contaminação ambiental, necessita de sistemas de gestão e controle da disposição final. A logística reversa e a reciclagem dos componentes pode ser a solução mais

adequada. As atividades da logística reversa consistem em coletar os materiais utilizados, danificados ou até mesmo rejeitados, produtos fora de validade, a embalagem e transporte do ponto do consumidor final até o revendedor (ROGERS e TIBBEN-LEMBKE, 1999).

Neste contexto, cabe observar a relevância que a logística reversa assume, entendida como o processo de planejamento, implementação e controle da eficiência, estoques em processo, produtos acabados e informações relacionadas do ponto de consumo ao ponto de origem com objetivo de re-agregar valor ou efetuar o descarte de forma correta dos equipamentos eletrônicos. A logística reversa torna possível tanto o desagravo dos impactos ambientais causados pelos resíduos eletrônicos, quanto o ganho de eficiência e sustentabilidade das operações nas organizações (LEITE et al, 2009).

De acordo com Leite (2003), existem dois tipos de canais de distribuição reversos, definidos como de pós-venda e pós-consumo. Os produtos de pós-venda retornam à cadeia de suprimentos por diversos motivos como término da validade, excesso de estoques nos canais responsáveis pela distribuição, sistema de consignação ou problemas de qualidade. Estes por sua vez, como destinação final podem ser destinados para os mercados secundários, reforma, desmanche, reciclagem dos produtos e de seus componentes ou por último encaminhado para disposição final.

Tabela 2- Porcentagem de retorno de bens de pós - venda

Ramo de Atividade	Porcentagem média de retorno
Editores de revistas	50%
Editores de livros	20 – 30%
Distribuidores de livros	10 – 20%
Distribuidores de eletrônicos	10 – 12%
Fabricantes de computadores	10 – 20%
Fabricantes de CD-ROM	18 – 25%
Impressora para computador	4 – 8%
Peças para indústria automotiva	4 – 6%

Fonte: Rogers e Tibben-Lembke(1999, p.7)

Quanto ao processo de reciclagem, este pode acontecer através do reuso, recuperação de resíduos ou de seus constituintes que apresentam algum valor econômico, que também parece ser uma das formas mais atraentes para solucionar os problemas de gestão desses resíduos, tanto do ponto de vista econômico como dos órgãos de proteção ambiental. Esta reciclagem pode ocorrer através da recuperação de matéria-prima, produto final, subproduto, energia e embalagem (ANDRADE, 2002).

Algumas indústrias de equipamentos vêm implantando programas baseados na sustentabilidade ambiental. Um exemplo é a Itaotec, empresa que comercializa 1 milhão de computadores por ano e implementou um sistema ambiental desde 2001, através da certificação ISO 14000 em suas fábricas de São Paulo e Manaus. O programa é desenvolvido com empresas que possuem um contrato de utilização dos produtos Itaotec por certo período e que retornam o computador para a reciclagem. O segmento de vendas a pessoas físicas não é contemplado pelo programa de coleta, apenas os consumidores que procuram a Itaotec têm seus computadores reciclados.

Tabela 3 – Principais materiais utilizados na indústria de PCs

Material	% em relação ao peso total	% reciclável	Localização
Alumínio	14,172	80	Circuito integrado, solda, bateria
Chumbo	6,298	5	Semicondutores
Ferro	20,471	80	Estrutura, encaixes
Estanho	1,007	70	Circuito integrado
Cobre	6,928	90	Condutivo
Bário	0,031	0	Válvula eletrônica
Níquel	0,850	80	Estruturas, encaixes
Zinco	2,204	60	Baterias
Berílio	0,015	0	Condutivo térmico
Ouro	0,016	98	Conexão condutivo
Manganês	0,031	0	Estruturas, encaixes
Prata	0,018	98	Concutivo
Cromo	0,006	0	Decoração, proteção contra corrosão
Cádmio	0,009	0	Bateria, chip, semicondutores
Mercúrio	0,002	0	Bateria, ligamentos, termostato, sensores
Sílica	24,880	0	Vidro

Fonte: Microelectronics and Computer Technology Corporation, 2000.

A Tabela 3 demonstra os principais materiais utilizados na indústria de um microcomputador pessoal, seu percentual em relação ao seu peso total e o percentual de material reciclável.

### 3.3 A Questão Ambiental nas Instituições de Ensino Superior.

As IES (Instituições de ensino superior) passaram a introduzir a temática ambiental em seus esquemas de gestão a partir dos anos sessenta. As primeiras experiências surgiram nos Estados Unidos, simultaneamente com as promoções de

profissionais nas ciências ambientais, que se estenderam ao longo dos anos setenta. Já nos anos oitenta, o destaque foi para políticas mais específicas à gestão de resíduos e eficiência energética. Durante a década de noventa se desenvolveram políticas ambientais de âmbito global, que congregam todos os âmbitos das instituições, a exemplo do Campus Ecology da University of Wisconsin at Madison ou o Brown is Green, da University of Brown nos Estados Unidos (DELGADO e VÉLEZ, 2005).

Até a Conferência do Rio de Janeiro em 1992, as IES praticamente estiveram fora do palco da discussão sobre o desenvolvimento sustentável. A experiência trouxe uma lição clara: as universidades não devem se esquivar ao desafio, pois se não se envolverem, se não usarem as suas forças combinadas para ajudar a resolver os problemas emergentes da sociedade global, então serão ignoradas no despertar de outro motor de mudança, outra agência ou estrutura será convidada a promover a liderança (INTERNATIONAL ASSOCIATION OF UNIVERSITIES, 1993).

O período entre as Conferências de Estocolmo em 1972 e do Rio de Janeiro em 1992 foi marcado pela emergência de instituições, parcerias e redes de trabalho particularmente empenhadas em (re) conduzir as IES para o lugar que lhe estava reservado (ECOCAMPUS, 1997).

### **3.4 O Caso CCE/CEDIR/USP**

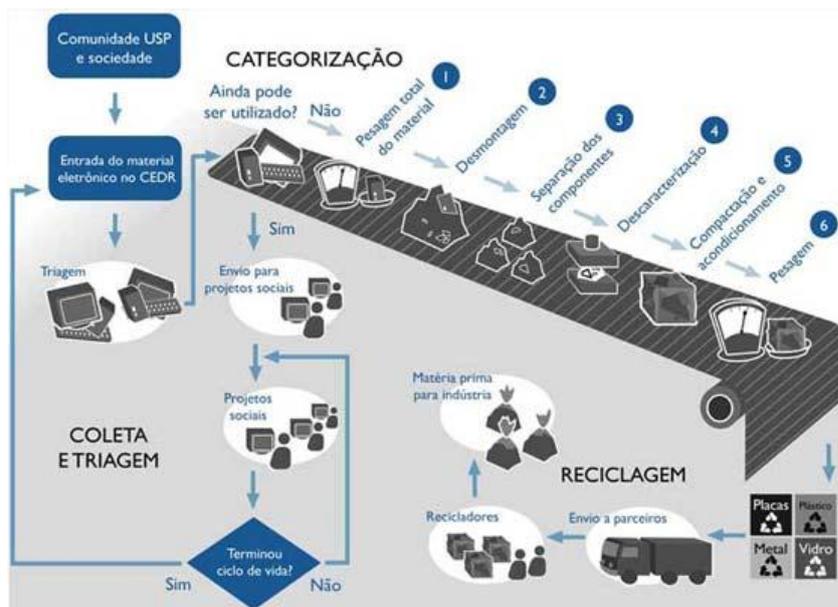
A preocupação com sustentabilidade e a destinação correta de equipamentos eletrônicos na Universidade de São Paulo teve início bem antes da inauguração do Centro de Descarte e Reuso de Resíduos de Informática (CEDIR). Entre os anos de 2006 e 2010, a direção do Centro de Computação Eletrônica (CCE) da USP criou um programa de sustentabilidade, iniciado em 2007 através de uma Comissão de Sustentabilidade. A partir de trabalhos desta comissão, decidiu-se submeter projetos ao Programa MIT S-Lab (Sustainability Program) e MIT L-Lab (Leadership on Sustainability) do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), nos Estados Unidos, que garantiram uma parceria entre as instituições. Um dos resultados foi um projeto para coleta de lixo eletrônico que acabou fornecendo elementos para a criação do CEDIR, em 2009.

Outra iniciativa foi a criação, em 2008, de um “selo verde” emitido pelo CCE/USP para a empresa que fornecesse computadores ambientalmente sustentáveis, ou seja, livres de chumbo e com menor consumo de energia, entre outras características.

Atualmente, o CEDIR ocupa uma área de 400 m<sup>2</sup>, com acesso para carga e descarga de resíduos, área com depósito para categorização, triagem e destinação de 500 a 1000 equipamentos por mês (CEDIR, 2011). Este Centro visa executar práticas de reuso, descarte e reciclagem de lixo eletrônico, que incluem bens de informática e telecomunicações que ficam obsoletos no próprio CCE como nas escolas, faculdades e institutos dos diversos *campi* da USP.

O plano piloto do projeto CEDIR aconteceu em junho de 2008 no CCE, entre os próprios funcionários da unidade com o nome de “Operação Descarte Legal. O resultado desta operação foi a coleta aproximada de 5,2 toneladas de peças e equipamentos de informática obsoletos. Esta experiência foi fundamental para a projeção do volume de lixo eletrônico existente na USP.

O CEDIR, que inicialmente atendia somente a comunidade universitária, desde 2010 passou a receber componentes eletrônicos de informática de qualquer pessoa física, como mouses, teclados, CPU, monitores, impressoras, scanners, CDs, DVDs, webcams, telefones e celulares. Realiza a coleta e avalia os equipamentos danificados ou obsoletos, recuperando-os e os encaminhado para ONGs e projetos sociais, quando possível, ou realizando o descarte adequado dos que não têm mais utilidade. O descarte adequado inclui desmontagem, classificação e pesagem (figura 1) para envio aos recicladores, de acordo com o tipo de resíduo, como placas, metais e plásticos.



**Figura 1: Processo realizado pelo CEDIR**

Fonte: CEDIR (2011)

Entre os meses janeiro e junho de 2011, o CEDIR/USP recebeu quase 42 toneladas de equipamentos descartados pela comunidade uspiana e por pessoas físicas, como CPUs, monitores, teclados, mouses, estabilizadores, no-breaks, impressoras, telefones, celulares, fios e cabos, CDs, DVDs, além de pequenos objetos como câmeras fotográficas, pilhas, baterias e cartuchos. Somente neste período, foram descartados 1439 monitores, 1202 CPUs e 511 impressoras. (CEDIR, 2011)

Desde que foi inaugurado, em dezembro de 2009, o centro reformou cerca de 600 equipamentos, entre CPUs, monitores, impressoras, scanners, projetores e aparelhos de fax, que foram encaminhados para 30 unidades da USP e 52 entidades assistenciais cadastradas. “A principal contribuição do CEDIR para sociedade é garantir que os equipamentos eletroeletrônicos da USP tenham destinação correta e que a maioria do material descartado possa retornar para a cadeia produtiva. Isso evita, por exemplo, que mais metais sejam extraídos da natureza”, destaca a coordenadora do centro, a professora Tereza Cristina Carvalho, Assessora de Projetos Especiais da Coordenadoria de Tecnologia da Informação (CTI) da USP.

O problema inicial na concepção do centro foram as limitações no mercado brasileiro, pois havia poucos fornecedores que atendiam aos critérios, e isso inviabilizava a concorrência. Para resolver o problema, as especificações técnicas

da licitação foram mudadas, indicando que os critérios de sustentabilidade eram “desejáveis” e não “obrigatórios”. O “selo verde” acabou sendo concedido para a Itautec, empresa que forneceu os computadores sustentáveis.



**Figura 2: Pré-triagem para reaproveitamento de equipamentos**  
Fonte: CEDIR (2011)

Uma grande vantagem oferecida por esse centro é possibilitar o reuso de equipamentos em projetos sociais, beneficiando comunidades que não teriam acesso a este tipo de recurso, além de fornecer algumas peças de reposição para equipamentos da própria USP e auxiliar pessoas físicas com a destinação correta de lixo eletrônico.

Enfim, este modelo poderia ser seguido pelas demais Instituições de Ensino Superior do Brasil como forma de gerenciamento de seus resíduos eletrônicos.

## 4 CASO UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

A organização escolhida para a realização desse estudo é a Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). A escolha da Instituição deve-se aos seguintes fatores: por ser essa a primeira Instituição Pública de Ensino Superior do interior do Brasil; pelo crescimento que vem despontando no cenário nacional, devido ao processo de expansão universitária que está ocorrendo, por meio da ampliação do número de vagas, criação de novos cursos, implantação de cursos a distância e instituição de novos polos de Ensino em outras regiões do Estado do Rio Grande do Sul; e pela importância que representa para a região onde está situada com relação ao papel social que desempenha (Figura 3).

Ressalta-se que a criação da UFSM impulsiona a descentralização do ensino superior, antes restrito às capitais. Hoje, esse sonho move a cidade e a região, assim como outras partes do interior do Brasil.

A nova Universidade Federal de Santa Maria foi fundada por José Mariano da Rocha Filho, sendo instalada em 18 de março de 1961, com sua sede na cidade de Santa Maria (Figura 3), polo de uma importante região agropecuária. A cidade de Santa Maria está localizada no centro geográfico do Estado do Rio Grande do Sul, distante 290 Km da capital Porto Alegre (UFSM, 2011).



**Figura 3: Localização geográfica do município de Santa Maria**  
Fonte: Wikipedia (2012)



**Figura 4: Localização do campus da UFSM**

Fonte: GoogleMaps (2012)

A inauguração da UFSM alavancou a expansão do ensino superior para o interior do Brasil que teimara em ser mantido como privilégio de ricos ou, ao menos, daqueles que haviam tido a felicidade de nascer em uma capital (UFSM, 2010).

Além disso, a universidade tem um papel inalienável na geração e disseminação de conhecimento com sérias e irreversíveis influências em todo seu papel no sistema educacional, assim como sua importância na preparação de recursos humanos para o desenvolvimento da nação (SCHUCH JR, 1995 b).

A concepção de organização vigente teve origem na reforma universitária de 1968. Com a reforma, a UFSM adotou a estrutura de centros como unidades, para abraçar incondicionalmente as orientações do consultor americano Rudolph Atcon. A partir da reforma universitária, todas as universidades federais tiveram que se adaptar às imposições por ela traçadas. A extinção das cátedras e a criação de departamentos para agregar disciplinas afins como a menor fração da estrutura foi uma das medidas mais significativas que ocorreu (SCHUCH JR, 1995 b).

Foi no estatuto de 1970 que a UFSM extinguiu as faculdades e institutos, criando oito centros, constituídos por departamentos. Com essa estrutura, a UFSM passou a ter os três níveis de administração (superior, intermediário e inferior), passando a ter um arranjo homogêneo e com os três níveis organizacionais, tudo

perfeitamente alinhado com a concepção burocrática de organização (SCHUCH JR, 1995).

A Portaria Ministerial n. 801, de 27 de abril de 2001, aprovou a atual estrutura definida no Estatuto da Universidade, a qual contempla oito unidades universitárias, quais sejam: o Centro de Ciências Naturais e Exatas, o Centro de Ciências Rurais, o Centro de Ciências da Saúde, o Centro de Educação, o Centro de Ciências Sociais e Humanas, o Centro de Tecnologia, o Centro de Artes e Letras e o Centro de Educação Física e Desportos.

Em 2005, o Conselho Universitário aprovou a criação do Centro de Educação Superior Norte-RS/UFSM – CESNORS. Dessa forma, a UFSM passou a ser composta de nove unidades universitárias.

A criação do CESNORS tem como meta alavancar o crescimento da região norte do Estado do Rio Grande do Sul, objetivando a ampliação da educação pública de nível superior. A criação da Unidade Descentralizada de Educação Superior da UFSM, em Silveira Martins – UDESSM, aprovada em 2008, possui exatamente o mesmo objetivo: expandir a educação pública superior, com o conseqüente desenvolvimento dessa região.

O Colégio Politécnico da Universidade Federal de Santa Maria, o Colégio Agrícola de Frederico Westphalen e o Colégio Técnico Industrial de Santa Maria também fazem parte da atual estrutura da Universidade (UFSM, 2011).

Além desses órgãos, a universidade conta com órgãos suplementares para dar apoio às atividades de Ensino (nas modalidades de graduação, pós-graduação stricto sensu e lato sensu, atualização, extensão, sequenciais e técnico-profissionalizante), pesquisa (com a função de buscar novos conhecimentos e técnicas e também ao cultivo da atitude científica, a qual é indispensável a uma completa formação de nível superior), e extensão (com a finalidade de contribuir para o desenvolvimento da comunidade) (UFSM, 2010).

Os órgãos suplementares são: Biblioteca Central, Centro de Processamento de Dados, Coordenadoria de Comunicação Social, Departamento de Arquivo Geral, Editora da UFSM, Usina de beneficiamento de leite, Hospital Universitário, Hospital de Clínicas Veterinárias, Imprensa Universitária, Museu Educativo Gama d'Eça, Orquestra Sinfônica, Planetário, Rádio Universidade e Restaurante Universitário.

O Hospital Universitário de Santa Maria - HUSM – é responsável pela prestação de serviços na área da saúde, em todas as especialidades médicas.

Ainda, possibilita aos estudantes de graduação e pós-graduação, Residência Médica, Medicina, Enfermagem, Fisioterapia, Farmácia e Fonoaudiologia a atuação prática e aprendizado nas dependências da instituição.

O Pronto-Socorro Regional, inaugurado em 2002, agregou mais 40 leitos ao HUSM, ampliando a assistência terciária, o ensino e a educação dos profissionais da rede do SUS, além de possibilitar o aumento das pesquisas na área da saúde. Vale ressaltar que 2.500 projetos de pesquisa e de extensão são desenvolvidos em seus laboratórios, grupos de pesquisa, departamentos didáticos e núcleos temáticos (Ibidem).

A UFSM mantém instalações e programas de ciências espaciais no seu campus central e em área especial na cidade de São Martinho da Serra, a 40 km da sede. Isso foi viabilizado por meio do INPE, em convênios e comodatos com o Ministério da Ciência e Tecnologia (Ibidem).

Para melhor entendimento da estrutura básica da Universidade Federal de Santa Maria, pode-se visualizar seu organograma (Anexo 2), que apresenta sua estrutura básica constituída pela Administração Superior, Centros de Ensino e Departamentos.

A administração superior é composta por Órgãos Deliberativos que traçam as diretrizes da Instituição. São eles: O Conselho Universitário, o Conselho de Ensino Pesquisa e Extensão e o Conselho de Curadores (UFSM, 2011).

A Reitoria atua como órgão executivo de coordenação e superintendência de todas as atividades universitárias. É representada legalmente pelo Reitor, que conta com o apoio da Vice-Reitoria e dos órgãos de direção e assessoramento que são as Pró-Reitorias.

Em nível intermediário, a administração da UFSM é composta por Centros Universitários: Centro de Artes e Letras, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Centro de Ciências Rurais, Centro de Ciências da Saúde, Centro de Ciências Sociais e Humanas, Centro de Educação, Centro de Educação e Física e Desportos, Centro de Tecnologia, Centro de Educação Superior Norte- CESNORS e Unidade Descentralizada de Educação Superior da UFSM, em Silveira Martins – UDESSM.

Em nível básico, a administração se dá através dos Departamentos Didáticos, que congregam docentes com o objetivo comum de Ensino, Pesquisa e Extensão.

O Campus-sede é dotado de 284.285,49 m<sup>2</sup> de área construída, além de 22.259,41 m<sup>2</sup> em edificações em Santa Maria, Frederico Westphalen e Palmeira das Missões, totalizando uma área territorial total de 1.863,57 ha. A UFSM possui cursos, programas e projetos nos diversos setores do conhecimento humano. Nas suas escolas de ensino médio e tecnológico, oferece cursos de nível médio e pós-médio profissionalizante.

Em termos quantitativos, a instituição oferece 121 cursos presenciais de graduação e 98 cursos de pós-graduação permanentes, sendo destes, 19 doutorados, 43 mestrados e 36 especializações, de acordo com estatísticas de janeiro de 2012. Possui também 7 cursos superiores em tecnologia e 28 cursos de ensino médio e técnico em seus colégios técnicos. Além disso, desde o ano de 2004 incorporou o ensino a distância em suas atividades, contando atualmente com 11 cursos de graduação na modalidade EaD, 8 cursos de especialização e 1 mestrado na mesma modalidade (UFSM, 2012).

O quadro atual de pessoal da instituição, referente a janeiro de 2012, conta com 1.623 servidores docentes ativos, sendo 1488 docentes do ensino superior e 135 docentes do ensino médio, técnico e tecnológico. Conta também com 2.672 técnico-administrativos em educação, sendo 1.424 lotados nas unidades de ensino e de administração (pró-reitorias) e 1.248 lotados no Hospital Universitário de Santa Maria (HUSM). Por fim, possui 23.970 discentes matriculados na instituição, sendo 18.415 em cursos de graduação, 72 em cursos de ensino médio e/ou técnico, 866 e 4.689 em cursos de pós-graduação.

O quadro atual de pessoal da instituição, referente a janeiro de 2012, conta com 1.623 servidores docentes ativos, sendo 1488 docentes do ensino superior e 135 docentes do ensino médio, técnico e tecnológico. Conta também com 2.672 técnico-administrativos em educação, sendo 1.424 lotados nas unidades de ensino e de administração (pró-reitorias) e 1.248 lotados no Hospital Universitário de Santa Maria (HUSM). Por fim, possui 23.970 discentes matriculados na instituição, sendo 18.415 em cursos de graduação, 72 em cursos de ensino médio e/ou técnico, 866 e 4.689 em cursos de pós-graduação.

Segundo seu estatuto, a UFSM é formada pelas seguintes finalidades (UFSM, 2011, p. 33):

- promover, de forma indissociável, o ensino, a pesquisa e a extensão;

- fomentar o desenvolvimento tecnológico, científico, filosófico, literário, artístico e desportivo;
- formar profissionais e especialistas em nível superior;
- formar profissionais de educação básica de nível médio e profissional nos diversos níveis e modalidades vinculadas ao desenvolvimento nacional;
- preparar recursos humanos qualificados por meio de cursos de pós-graduação.

A UFSM, desde sua fundação, é uma instituição comprometida com a realidade social. Apesar de estar localizada no município de Santa Maria, a UFSM possui inserção e influência em toda a região central do estado do RS. Sua atuação está voltada para a “formação profissional, o incentivo à cultura, o desenvolvimento da pesquisa e da extensão, tendo como objetivo a responsabilidade com o desenvolvimento regional” (UFSM, 2011, p. 50). Dessa forma, a universidade está comprometida com a transformação da realidade, de uma forma mútua com a comunidade, melhorando assim as condições de vida dos cidadãos e trazendo soluções para problemas de cunho técnico-científico e cultural, tanto no âmbito regional, como no âmbito nacional.

## **5 METODO DE PESQUISA**

Neste capítulo, serão discutidos os seguintes itens: o delineamento metodológico, as etapas da pesquisa, o plano de coleta de evidências, o sujeito da pesquisa, o instrumento da pesquisa e a forma de análise das evidências.

### **5.1 Delineamento metodológico**

Com a finalidade de atender aos objetivos propostos por esse estudo, foi realizada uma pesquisa de caráter descritivo, com natureza qualitativa, pois segundo Liebscher (1998), esse tipo de pesquisa envolve um fenômeno de natureza social, em que se pretende entender o processo no contexto social em diferentes níveis. Além disso, segundo Gergen e Gergen (2006, p. 367), “a investigação qualitativa proporciona algumas das mais ricas e compensadoras explorações disponíveis na ciência social contemporânea”, pois está “repleta de entusiasmo, criatividade, efervescência intelectual e ação”.

Para pautar o estudo, optou-se pelo método de estudo de caso, o qual é descrito e abordado por Yin (2002) como um questionamento empírico que investiga um fenômeno contemporâneo com seus contextos de vida real, quando as fronteiras entre fenômeno e contexto não são evidentes e nos quais fontes múltiplas de evidência são usadas. Além disso, segundo Boyd e Stasch (1985), esse método envolve uma análise intensiva de um número pequeno de situações, reduzindo-se em alguns casos a uma, dando-se ênfase a descrição completa e entendimento da relação entre os fatores de cada situação, sem importar-se com os números envolvidos. Isso ajuda a definir o estudo de caso e distingui-lo de outras estratégias de pesquisa. O objeto de análise de estudo foi a Universidade Federal de Santa Maria.

O levantamento de dados foi dividido em duas etapas: na primeira foi realizado o levantamento de dados secundários através de pesquisa documental na instituição objeto de estudo, referente ao processo de gestão de resíduos eletrônicos, a partir de fontes disponíveis na forma impressa ou digital. Na segunda etapa, de natureza qualitativa, foram realizadas entrevistas, com o auxílio de um questionário semiestruturado, sendo aplicadas a pessoas-chaves no processo de

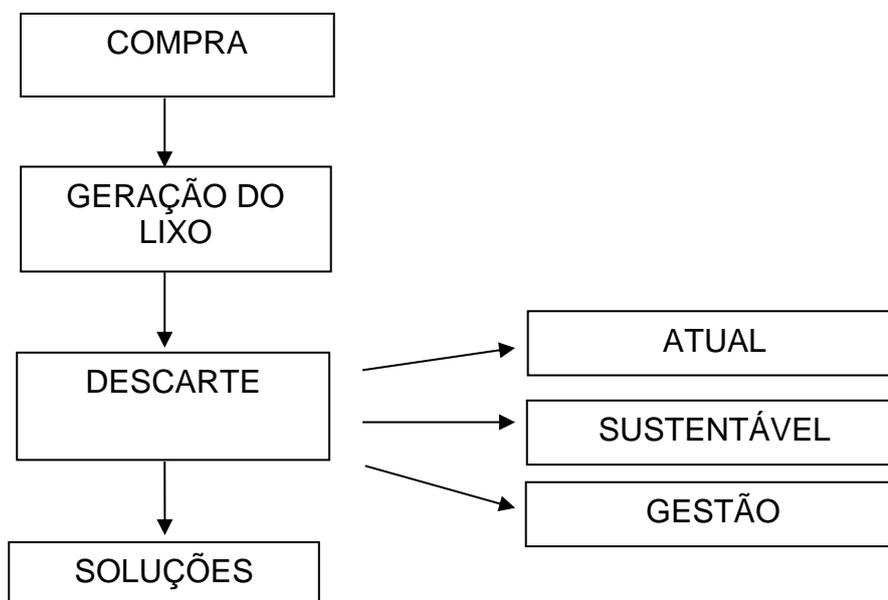
gestão patrimonial e dos resíduos eletrônicos, pertencentes ao quadro funcional da UFSM. A validação do instrumento de pesquisa foi efetivada através de análise e avaliação do roteiro de entrevista por um professor especialista em metodologia da pesquisa e posteriormente aplicado um pré-teste junto a oito gestores da UFSM a fim de alinhar o instrumento com os objetivos da pesquisa.

## 5.2 Desenho da Pesquisa

A pesquisa foi constituída de quatro etapas:

- *1ª etapa*: Revisão da literatura: nesta fase, primeiramente foi definido a instituição a ser pesquisada. A partir dessa definição, foi realizada a revisão teórica dos conceitos utilizados para embasar a pesquisa, através de uma análise de publicações sobre a temática em livros, periódicos, dissertações e teses publicadas no Brasil. Além, disso foi feito um levantamento documental nas legislações referentes à compra, gestão e descarte de equipamentos eletrônicos e gestão ambiental.
- *2ª etapa*: Instrumento de pesquisa: nesse momento, utilizou-se como instrumento de pesquisa um questionário validado por especialista, que fornecesse respostas aos questionamentos necessários para o levantamento dos dados a serem utilizados na dissertação. Optou-se por utilizar uma entrevista semiestruturada por fornecer dados com maior profundidade de análise, e por existir um número pequeno de sujeitos a serem pesquisados.
- *3ª etapa*: Coleta de dados: nessa etapa foram realizadas as entrevistas com os sujeitos da pesquisa a fim de identificar as evidências relacionadas com os constructos e variáveis do modelo.
- *4ª etapa*: Análise dos resultados: nessa última etapa do trabalho, foi realizada a transcrição dos dados coletados nas entrevistas e efetuada a análise para verificação dos itens que foram propostos como objetivos do trabalho, correlacionando com a teoria abordada no referencial teórico. Após a análise, foi realizado o fechamento do trabalho com redação das conclusões encontradas e sugestões para trabalhos futuros.

Para orientar a visualização do modelo proposto, a fim de atingir os objetivos do trabalho, foi elaborado um desenho do processo de compra, gestão e descarte dos equipamentos eletrônicos, conforme figura 5.



**Figura 5: Desenho da Pesquisa**

A figura 5 apresenta o desenho da pesquisa: iniciamos pela análise da compra equipamentos de informática, que obviamente em algum momento irão tornar-se obsoletos e gerará o lixo, este é descartado pelas unidades. Existem, então, formas de descarte. A atual é o recolhimento deste lixo eletrônico via DIPAT ou o descarte sustentável. A gestão destes destas duas modalidades de descarte demonstram as soluções apontadas pela pesquisa.

### **5.3 Plano de coleta de evidências**

O plano de coleta de evidências foi estruturado a fim de obterem-se as percepções de pessoas chaves no processo de gestão patrimonial e de resíduos eletrônicos na instituição objeto de estudo. A partir disso, foram selecionados os sujeitos da pesquisa (vide item 5.4), totalizando 5 entrevistas.

Inicialmente foi questionada junto aos entrevistados a importância da gestão do lixo eletrônico e sua caracterização; a importância da coleta, reciclagem e o

adequado destino a serem dados a estes resíduos; e os elementos químicos presentes nos componentes do lixo eletrônico, destacando-se seu impacto no meio ambiente e na vida de seres humanos. Posteriormente, foram analisados e discutidos os dados coletados nas entrevistas. Dessa forma, a pesquisa foi concluída com a apresentação dos resultados, suas limitações de estudo e indicações para novas pesquisas.

#### 5.4. Sujeitos da Pesquisa

Para operacionalização do trabalho, foi selecionada uma amostra não-probabilística por julgamento. Para Hair *et. al.* (2005), esse tipo de amostra envolve a seleção de elementos para uma amostra com base no julgamento do pesquisador, que seleciona os membros da população que são fontes de informação mais precisas. A escolha dos entrevistados teve como base a relevância da função dos escolhidos e seus respectivos envolvimento com a gestão patrimonial e resíduos eletrônicos na instituição objeto de estudo, sintetizada no quadro 1.

Entrevistado	Cargo
1	Diretor de Divisão de Patrimônio
2	Diretor de Centro de Processamento de Dados
3	Diretor do Departamento de Material e Patrimônio
4	Diretor do Centro de Ciências Rurais
5	Diretor do Centro de Tecnologia

**Quadro 1: Sujeitos da Pesquisa**

Fonte: Elaborado pelo autor

Partindo-se da definição dos sujeitos, foram realizadas as entrevistas. A operacionalização da entrevista através do instrumento de pesquisa teve como base o modelo proposta a partir dos constructos e variáveis relacionadas com a compra, com a geração do lixo, com o descarte atual, com o descarte sustentável, com a gestão de descarte e com as soluções.

A coleta das evidências foi realizada nos meses de julho a setembro de 2012, na Universidade Federal de Santa Maria.

## 5.5. Instrumento de Pesquisa

No quadro abaixo, são apresentados os constructos e as respectivas variáveis da pesquisa.

<b>Constructos</b>	<b>Variáveis</b>
<b>Compra</b>	<b>C1</b> - Existe um planejamento para aquisição de novos equipamentos de informática para sua unidade. <b>C2</b> - A organização dá preferência à compra equipamentos ecologicamente corretos. <b>C3</b> - Com que periodicidade a sua unidade renova seus equipamentos. <b>C4</b> - Modalidades de compra de equipamentos para a unidade.
<b>Geração do Lixo</b>	<b>GL1</b> - Tipos de resíduos de lixo eletrônico gerados na unidade. <b>GL2</b> - Rotatividade na aquisição de equipamentos pela unidade.
<b>Descarte Atual</b>	<b>DA1</b> - Forma utilizada para armazenar os equipamentos descartados <b>DA2</b> - Destinos dados pela unidade aos equipamentos obsoletos ou danificados.
<b>Descarte Sustentável</b>	<b>DS 1</b> - Alguma atividade interna ou externa de coleta de aparelhos eletrônicos e seu adequado tratamento. <b>DS 2</b> - Se houvesse algum programa de descarte e tratamento, você como gestor encaminharia os equipamentos eletrônicos em desuso de sua unidade ao local de coleta.
<b>Gestão de Descarte</b>	<b>GD 1</b> - Participação em comissão de descarte de aparelhos eletrônicos. <b>GD 2</b> - A Instituição possui alguma estratégia/prática de Gestão Ambiental. <b>GD 3</b> - A Instituição oferece instruções ou treinamento para o descarte dos produtos eletrônicos.
<b>Soluções</b>	<b>S 1</b> - O que deve ser feito para solucionar o problema do descarte de aparelhos eletrônicos.

**Quadro 2: Constructos e variáveis da pesquisa**

Fonte: Elaborado pelo autor

Os constructos apresentados no Quadro 2 foram construídos e validados a partir da elaboração de artigo científico publicado pelo autor. A construção do modelo teve como base a literatura existente sobre a temática, abordada nos referências teóricos deste trabalho.

## 5.6 Forma de análise das evidências

A análise dos dados ocorreu através da “técnica da análise de conteúdo” (BARDIN, 1994). De acordo com Gil (2008, p. 89), “essa técnica possibilita a descrição do conteúdo manifesto e latente das comunicações”, ou seja, permite uma análise mais profunda do conteúdo coletado, ampliando e melhorando a capacidade

de interpretação. Além disso, Roesch (1999, p.169) destaca que, a partir das respostas dos sujeitos participantes da pesquisa, por meio da utilização de entrevistas semiestruturadas, busca-se “entender e capturar a perspectiva dos respondentes”.

Contudo, faz-se necessário categorizar as informações coletadas, para que se possa proceder e possibilitar sua interpretação. Para Bardin (1994, p. 95), a “análise de conteúdo desenvolve-se em três fases: a) a pré-análise; b) a exploração do material; c) tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação”.

A seguir apresenta-se a análise dos resultados da pesquisa.

## 6 ANÁLISE DOS RESULTADOS

O presente trabalho teve como foco a análise da gestão de lixo eletrônico em uma instituição de ensino superior localizada no interior do estado do Rio Grande do Sul.

### 6.1 Compra

O construto compra foi analisado a partir das quatro variáveis descritas no item 5.5 do método, sendo elas: planejamento da aquisição de novos equipamentos de informática para sua unidade (C1), a organização dá preferência à compra de equipamentos ecologicamente corretos (C2), periodicidade (C3), e modalidades de compra de equipamentos para a unidade (C4). As evidências encontradas a respeito das variáveis supracitadas encontram-se no quadro 2.

Variáveis	Evidência
C1	<p>Entrevistado 2: “Infelizmente, hoje estamos sendo cobrados pelos órgãos de controle TCU, eles têm cobrado ações de TI verde e atualmente não temos nenhum planejamento específico, talvez num próximo registro de material de informática, mais especificamente microcomputadores e notebooks. A gente já coloca alguma coisa, mas não há um planejamento específico, principalmente ações de descarte, não há nada sabe? Então acho que seria fundamental que a gente tivesse algum programa, no mínimo uma instrução, ou sei lá algum direcionamento institucional para gente colocar essas questões”.</p> <p>Entrevistado 3: “O planejamento e aquisição de equipamentos de informática se dá através de uma comissão de informática da universidade, a comissão de informática faz especificações para a universidade e dentre essas especificações encaminhada para licitação na modalidade pregão eletrônico no formato registro de preço que fica disponível pra empenho por um período de ate um ano. As nossas necessidades específicas do DEMAPA são atendidas dentro desse registro de preço dentro da política de informática da universidade.”</p> <p>“Planejamento existe, em função da demanda dos cursos, ligados à área de informática e mesmos outros cursos de engenharia que não são diretamente ligados a essa área, mas têm disciplinas que a usam. Então a gente tem necessidade de vários laboratórios informatizados, tem, por exemplo, agora um departamento de expressão gráfica ai nós temos que trocar todos os computadores, porque eles ministram uma disciplina que é desenho assistido por computador, que é desenhar, fazer projetos no computador, então nos estamos adquirindo, só para dar um exemplo, 30 novos computadores só para essa sala, e temos carência de outras salas. Então a gente, tem salas, mas também estamos abrindo outras salas informatizadas, então a gente faz essas aquisições em função dessa demanda que</p>

	<p>surge para montar esses laboratórios além naturalmente de contemplar os professores, de vez enquanto, há, trocas de computadores, e além disso, outros por exemplo, engenharia mecânica, também têm laboratórios próprio deles que rodam programa computacionais pesados. Então tem demanda de computadores, e tudo é feito num planejamento pensando nas necessidades do pessoal e conforme chegam as necessidades para direção”.</p> <p>Entrevistado 4 “Existe por subunidades, departamentos, cursos e alguns órgãos, laboratórios específicos, núcleos que nós temos, que são considerados subunidades. Existe uma demanda contínua eu diria assim, mais do que um planejamento existe uma necessidade de atualização em função de novos softwares, programas que surgem que muitas vezes as máquinas antigas não demandam.</p> <p>Também existe uma, digamos assim, aquisição, já antecipada de equipamentos uma vez que há necessidade em função também de defeitos de uso, ou que surgem com o tempo ou desgaste mesmo da máquina, então essa substituição eventual, além de um crescimento em função de estarmos hoje com todas as salas de aula com computadores online, no caso a internet, e com o <i>data show</i> conectado para que se possa em qualquer sala fazer apresentações e consulta a internet. Isso, logicamente, nem sempre funciona em tempo real 100%. Obviamente, existe problemas com conexões, algum mau contato e tudo mais. Então, nesse sentido, o centro tem uma política, não vou dizer agressiva em si, mas tenta ser proativo, se antecipar e ter a disposição equipamentos para substituir os que vão surgindo. Temos um laboratório de informática do centro, que é o chamado, hoje, núcleo setorial da informática e onde se trabalha também as tecnologias educacionais, se trabalha programas estatísticos, em disciplinas que têm que fazer trabalhos estatísticos que se agenda nesse laboratório e se faz a prática com os alunos em vários programas. E diria, assim, que é bem heterogêneo por unidade. Nós temos subunidades que têm uma demanda bem organizada no sentido que só realmente demanda novos equipamentos na medida em que não tem mais como conserta os antigos, outras subunidades que têm aquela visão de que tem que ter , surgiu um equipamento novo, tem que ter equipamento novo.</p>
C2	<p>Entrevistado 3 “Bom, em nível de universidade essa comissão vem trabalhando esse modelo do ecologicamente correto, existe uma legislação que indica esse caminho, uma legislação do governo federal e no momento que indica a comissão de informática ela trabalha isso, nós especificamente na universidade como em tudo começamos a partir da licitação do ano passado quando em conjunto com o ministério da educação foi feito uma licitação com especificação de equipamentos que atendiam, então, a questão do meio ambiente, ou seja, equipamentos ecologicamente corretos, talvez não toda plenitude. O MEC fez essa licitação já com um grande passo de atendimento da sustentabilidade que é necessária hoje.”</p> <p>Entrevistado 4 “Sim. Essa é uma preocupação nossa. Temos uma comissão de meio ambiente no âmbito do CCR e essa comissão também dá subsídios para direção e para os usuários no sentido de equipamentos que tenham menos gasto de energia, que gere menor dano ambiental depois do seu descarte e, ao mesmo tempo, que na sua confecção tenham também tido menor consumo de bens renováveis. E Nesse sentido, temos limitações porque muitas vezes o registro de preço feito nem sempre contempla equipamentos com essa, digamos assim, característica e é uma luta nossa para que possamos sempre caracterizar os equipamentos na hora de fazer a descrição no sistema de compras, caracterizar o mais detalhadamente possível e</p>

	<p>logicamente que hoje ainda temos uma dificuldade extra que os equipamentos mais ecologicamente adaptados ou ambientalmente saudáveis têm uma valorização de mercado, com isso, acabam muitas vezes sendo mais caros, então nem sempre conseguimos adquirir, temos a intenção mas nem sempre conseguimos efetivá-los.</p> <p>Entrevistado 5 “Planejamento existe, em função da demanda dos cursos, nos temos bastante cursos ligados à área de informática e mesmo outros cursos de engenharia que são ligados à área de informática com disciplinas que usam à informática. Com isso, necessitamos de muitos laboratórios informatizados, exemplo agora, temos um laboratório de expressão gráfica e aí tivemos que trocar todos os computadores e as aquisições para acompanhar estas demandas. Bom, aí nós temos um problema, que é o seguinte: normalmente a gente aproveita os registros de preço, aquisição de computadores e impressora, essa parte está no registro de preço, já vem pronto a gente nem faz parte. Enfim, ficamos engessado no registro de preço”...“há, por exemplo, o pessoal que participa de projetos via fundação, nestes projetos, eles contemplam aquisição de equipamentos e ai é feita a aquisição, via fundação e ai quando terminam os projetos esse equipamentos são doados à universidade e reintegrados ao seu patrimônio”.</p>
C3	<p>Entrevistado 3 “Bom a nossa unidade recentemente renovou todo quadro de equipamento na parte de microcomputadores, nós estávamos com o microcomputadores, os mais novos que tinham aqui, tinham mais de 4 anos, tinham microcomputadores com 6 ou 8 anos, então trocamos todos os microcomputadores dos funcionários do DEMAPA, agora em 2012. Então é na base de 4 a 6 anos.”</p> <p>Entrevistado 4 “Ah!, eu diria, assim, que anualmente, tem um descarte razoável de equipamentos nesse sentido, eu não saberia te dizer quanto por cento mas anualmente a gente descarta equipamentos de informática, cabos, microcomputadores, monitores, ou seja, anualmente, com certeza, um volume considerável”.</p> <p>Entrevistado 5 “Diante da necessidade”, é uma coisa bastante rápida porque os programas que são utilizados vão sendo atualizados e cada vez necessita de ferramentas maiores, mais potentes, então chega aqui o chefe do departamento e diz: olha, lá já não está rodando, tá dando problema nos computadores; essas máquinas não dão mais, que tal partir para trocar”.</p>
C4	<p>Entrevistado 2 “Só coisas emergenciais que no ano passado não me lembro de ter acontecido nenhuma, quase que 100% eu diria, da nossa forma de compra é registro de preço”</p> <p>Entrevistado 3 “pregão eletrônico isso é uma determinação legal através do decreto 5450 dos órgãos públicos federais e o formato que a gente usa então é o registro de preço a gente registra preço e de acordo com a necessidade os órgãos da universidade vão empenhando o que está ali registrado baseado naquela especificação licitada com base no trabalho da comissão de informática da UFSM”.</p> <p>Entrevistado 4 “Bom, a direção do centro propriamente dita adquire através do registro de preço basicamente, mas também eventualmente com algum recurso</p>

	<p>ainda existente em projetos da função de apoio à tecnologia e ciência, projetos que são recursos geridos via fundação que agora está praticamente sendo zerada essa fonte, fora isso várias subunidades, núcleo de pesquisa de planejamento especialmente dentro dos programas de pós-graduação, enquanto pesquisa, adquire via projetos, via FAPERGS, CNPQ CAPES FINEP, e então também entram equipamentos e muitas vezes até com configurações bem específicas uma vez que são normalmente acoplados a equipamentos de análise e que exija assim uma determinada configuração que não se tenham ofertas no registro de preços normais. É uma das limitações, porque normalmente registro de preço embora se configure de uma maneira específica muitas vezes não há oferta proposta por parte das empresas fornecedoras, então este projeto que vai muitas vezes atender aquela demanda específica”.</p> <p>Entrevistado 5 “ Através de registro de preço, ou através de projetos via fundação por exemplo, no projeto é contemplado a compra de equipamentos de informática, é feita a aquisição pela fundação e quando do término do projeto estes equipamentos são incorporados a carga patrimonial da universidade”.</p>
--	---

**Quadro 3:** Evidências relacionadas à compra de equipamentos de informática

**Fonte:** elaborado pelo autor a partir das evidências

A forma de aquisição de equipamentos no setor público é feita através de pregão eletrônico e do registro de preço da central de aquisições da instituição, levando-se em consideração o menor preço. Após a compra, é disponibilizado o extrato de compras da central de aquisições do DEMAPA, onde cada unidade administrativa, diante de suas necessidades e disponibilidades de recursos orçamentários, adquire o necessário para o desenvolvimento de suas atividades. Além dos equipamentos, ainda ocorrem às aquisições de equipamentos como, móveis, equipamentos de informática (computadores, impressoras, scanner, e demais periféricos), através de projetos de pesquisas de professores. Percebe-se, através das análises das entrevistas, que não existe um planejamento padronizado para compras pelas unidades. Cada uma, de acordo com as suas necessidades, segue a modalidade de compra oferecida pela instituição, outras vezes se beneficiam de projetos próprios para suas aquisições. No momento da compra de novos equipamentos a instituição limita-se ao atendimento da legislação vigente – (Lei nº 10.520 – 17/07/2002), chamada lei das licitações que estabelece a compra pelo menor preço. Este fator é limitante para optar-se pela aquisição de equipamentos ecologicamente corretos, visto que estes geralmente são de valores superiores aos convencionais. Observa-se que não existe uma periodicidade para compras, o registro permanece pelo período de 01 ano. Neste período, cada unidade pode adquirir o que necessita. A renovação dos equipamentos se dá em função da vida útil dos equipamentos conjugados às eventuais necessidades, à

disponibilidade de recursos orçamentários anuais de cada unidade. Quanto as configurações modelo, há uma Comissão de Informática ligada ao Departamento de Material e Patrimônio responsável que se responsabiliza pelas especificações de cada equipamento.

## 6.2. Geração do Lixo

O construto geração do lixo foi analisado a partir das duas variáveis descritas no item 5.5 do método, sendo elas: tipos de resíduos de lixo eletrônico gerados na unidade (GL1) e rotatividade na aquisição de equipamentos pela unidade (GL2).

As evidências encontradas a respeito das variáveis supracitadas encontram-se no quadro 4.

Variáveis	Evidências
GL1	<p>Entrevistado 1 “Toda universidade. É computador, é impressora..., no caso computador, abrange também monitor teclado isso tudo.”</p> <p>“Basicamente temos o caso dos equipamentos de informática, os PCs, material que se desatualiza rapidamente. Temos vários aqui desativados e ocupando espaço acumulado em salas no aguardo de recolhimento”.</p>
GL2	<p>Entrevistado 4 “Bom, esses equipamentos quando descartados como todos da universidade devem ser recolhidos pela divisão de patrimônio, a universidade tem um passivo grande de recolhimento, está agora em uma situação emergencial resolvendo isso com grande apoio do reitor que destinou uma, o Garajão da universidade, nós estamos processando tudo isso aí, estamos adotando o caminho de recolher agora um grupo de centro e fará uma parada nesse recolhimento para que as comissões façam a classificação do material e depois o descarte como será o descarte? O descarte, já está ocorrendo as transferência interna daquilo que esta em condições de uso e depois dessas transferências internas essa comissão fará uma classificação do que sobrou, ainda, dentre essa classificação, nós vamos fazer as doações para outros órgãos públicos federais, estaduais municipais ou entidades filantrópicas e ainda no final de tudo isso que gera um resíduo nós faremos a venda de sucata, exceto informática, que está sendo tratado por uma comissão especial e esta comissão, então, em conjunto coma a comissão de meio ambiente vai dar as regras de retirada desse material aqui dentro que nós faremos um edital de licitação para isso também.”</p> <p>Entrevistado 5 “Ficam na subunidade, num canto, em algum lugar, por exemplo, nós já tivemos que pegar uma peça que seria uma sala de aula transformá-la num depósito de material, senão teria que ficar no corredor, porque como tem patrimônio não pode ficar em corredor, porque se some isso é um problema, até vir essa baixa. É um problema bastante grande para gente que é responsável pela carga patrimonial”.</p>

**Quadro 4:** Evidências relacionadas à gestão do lixo eletrônico

**Fonte:** elaborado pelo autor a partir das evidências

Observou-se a existência de grande quantidade de equipamentos em desuso nas unidades entrevistadas. O motivo inferido é que surgem novas tecnologias, *softwares* com maior exigência de processamento o que torna os existentes obsoletos mais rapidamente, gerando grande volume de lixo eletrônico (computadores, impressoras, *scanners* e outros componentes de informática), que acabam armazenados nas unidades ou são recolhidos pela Divisão de Patrimônio onde ficam em galpões à espera de um destino. A grande dificuldade encontrada é a impossibilidade de a universidade atender a demanda de coleta, armazenagem, e a realização de baixa patrimonial destes bens públicos. Por força legal, o bem público deve permanecer sob a guarda da instituição até que de fato sejam considerados inservíveis por parte de uma comissão técnica. Esta deve elaborar um edital de acordo com a legislação utilizada para descarte, Decreto nº99658 de 1990.

### **6.3 Descarte Atual**

O construto descarte atual foi analisado a partir das duas variáveis descritas no item 5.5 do método, sendo elas: Forma utilizada para armazenar os equipamentos descartados (DA1) e Destinos dados pela unidade aos equipamentos obsoletos ou danificados (DA2).

As evidências encontradas a respeito das variáveis supracitadas encontra-se no quadro 5.

Variáveis	Evidência
DA1	<p>Entrevistado 1 “Nós temos um pavilhão, não tão grande na divisão de patrimônio, a universidade cresceu muito e provisoriamente por um período até regularizar toda situação da universidade, o antigo garajão está sendo usado como apoio para que se realize todas essas atividades, então, agora acredito que num período de 4 a 5 meses estará tudo resolvido na universidade. No futuro nós teremos as áreas adequadas, já está sendo concluído um prédio e que abrigará a manutenção da pró-reitoria de infraestrutura e no momento que a manutenção se retirar da área que estão esses prédios irão para a divisão de patrimônio para que a gente faça, então, todo recolhimento do material permanente com o descarte premente deste material, de acordo com as normas vigentes, Decreto nº 99658 e uma grande legislação que tem sobre o meio ambiente, conduzida pela comissão de meio ambiente da universidade”.</p> <p>Entrevistado 2 “Se tu for lá ao nosso almoxarifado eu posso te mostra depois toda a pilha de suítes que queimaram durante os últimos 5 anos, estão empilhados ali sem nenhum acondicionamento apropriado, sem nada. Monitores. CRT, já agora alguns monitores LCD já estão lá também”.</p>
DA2	<p>Entrevistado 1 “No momento não é dado destino nenhum, até porque nosso maior problema são os monitores CRT. Os monitores são muito complicados, eu tenho um depósito abarrotado com esse tipo de material, é por causa disso que se está fazendo um estudo para ver como é que será feito o descarte disso, não é só monitor tenho computadores, impressoras, etc”</p> <p>Entrevistado 2 “recolhimento eu desconheço, pode ser até ignorância minha, sei que existe um projeto do professor Djalma lá da engenharia que trata de alguma coisa, mas não focado a equipamentos de informática e nem preocupado com recolhimento, nem nada. Eu acho que o foco do projeto dele não chega nesse nível”.</p> <p>Entrevistado 4 “o fato de que muitas vezes o conserto até existe, existem peças, mas o conserto é mais oneroso que a compra de equipamentos mais atualizados que vão dar muito mais agilidade para o trabalho e ocupando menos espaço. Então, nesse caso, nós sempre fazemos a comunicação ao DEMAPA, as subunidades comunicam à direção ou diretamente ao DEMAPA, solicitando uma avaliação, tem todo um processo de avaliação a ser confirmado:(Decreto nº 99658), para que haja a confirmação de que o equipamento realmente não tem mais condições de uso para o objetivo ao qual foi adquirido. Então o DEMAPA o descarta como também muitas vezes poderia encaminhar a outras instituições que se interessem pelos equipamentos naquelas condições que acabariam assumindo os mesmos.</p> <p>Entrevistado 5 “Eu não conheço, a única coisa que eu sei é que a universidade estava tentando um convênio com a prefeitura para doar, eles viriam aqui e a universidade doaria os equipamentos descartados.</p>

**Quadro 5:** Evidências relacionadas ao descarte atual de equipamentos eletrônicos.

**Fonte:** elaborado pelo autor a partir das evidências.

Observa-se que os equipamentos descartados não possuem um local apropriado para o seu correto armazenamento, o que existe na maioria são situações improvisadas.

Quanto ao órgão responsável pelo recolhimento, guarda e descarte de inservíveis, são utilizados galpões onde este material fica guardado à espera de uma

solução. Assim, a instituição vai acumulando estes materiais que, além do inadequado armazenamento, adiciona custos, já que deixa de ocupar estes espaços para a armazenagem de outros bens.

#### 6.4 Descarte Sustentável

O construto descarte sustentável foi analisado a partir das duas variáveis descritas no item 5.5 do método, sendo elas: – Alguma atividade interna ou externa de coleta de aparelhos eletrônicos e seu adequado tratamento **DS1**. Se houvesse algum programa de descarte e tratamento, você, como gestor, encaminharia os equipamentos eletrônicos em desuso de sua unidade ao local de coleta. **DS2**.

As evidências encontradas a respeito das variáveis supracitadas encontram-se no quadro 6.

Variáveis	Evidências
DS 1	<p>Entrevistado 1 “<b>Não</b>. Temos conhecimento de duas empresas que se apresentaram, não sei se reúne as condições necessárias e que vão participar dessa licitação que nós vamos realizar no futuro. Agora que estamos preparando essa licitação quando fizermos todo o levantamento. O credenciamento necessário será definindo pela comissão de meio ambiente da universidade.</p> <p>Entrevistado 4: uma possibilidade seria trabalhar junto ao usuário, principalmente junto aos grupos de pesquisa, professores, departamentos, coordenação de cursos, no sentido de avaliar a aquisição de equipamentos novos, nós avaliamos bem se é necessário, nem sempre temos necessidade, podemos então direcionar esse recursos para outras aquisições, já que temos limitações de espaço físico nos laboratório. Claro que sempre equipamento novo, normalmente ele vem com conforto, ergonomia, uma melhor visualização, os monitores LCD menos agressiva, ao olho humano.</p>
DS 2	<p>Entrevistado 2 “- Olha, na medida do possível, tendo tempo disponível com maior prazer”</p> <p>Entrevistado 3 “Com absoluta certeza, até acho assim, nesse quesito ai, a nossa consciência ecológica está sendo modificada, a gente está começando a criar essa consciência e até acho que cada um de nós é responsável por incentivar isso.</p> <p>Entrevistado 4 “Dentro das limitações de tempo, um assunto para mim extremamente importante, porque temos essa preocupação e também somos usuário particular, e vemos a dificuldade que é quando o equipamento estraga a dificuldade de mandar arrumar e de destinar muitas vezes um equipamento de maneira saudável. Então, dentro da universidade, imagino que o volume de material é altamente significativo e acredito que muitos desses materiais podem gerar inclusive renda para reaplicação na própria universidade, renda para bolsistas, estagiários ou inclusive comunidades que queiram fazer daí um foco de trabalho, especialmente comunidades carentes que podem fazer disso o seu ganha pão, melhorar sua condição de vida.”</p>

**Quadro 6:** Evidências relacionadas ao descarte sustentável do lixo eletrônico na UFSM

**Fonte:** elaborado pelo autor a partir das evidências

Observa-se que existe apenas o recolhimento para armazenagem dos resíduos eletrônicos descartados pelas unidades administrativas. As evidências apontadas pelos entrevistados demonstram a inexistência de ações, neste sentido, por parte da instituição pesquisada. O que foi apontado é que há empresas especializadas que realizam ações de recolhimento de lixo eletrônico, mas sugerem que a instituição poderia contatar com estas empresas através de um processo licitatório para que as mesmas façam o recolhimento e a reciclagem do e-lixo, de forma sustentável, dando assim um destino adequado aos mesmos. Existe uma unanimidade por parte dos entrevistados quanto ao encaminhamento de seus e-lixo para um correto descarte caso a instituição disponibilize este serviço. Seria uma forma de manter também um controle destes bens.

### 6.5. Gestão de Descarte

O construto gestão de descarte foi analisado a partir das três variáveis descritas no item 5.5 do método, sendo elas: Participação em comissão de descarte de aparelhos eletrônicos **GD1**. A Instituição possui alguma estratégia/prática de Gestão Ambiental **GD2** e a Instituição oferece instruções ou treinamento para o descarte dos produtos eletrônicos **GD3**.

As evidências encontradas a respeito das variáveis supracitadas encontram-se no quadro 7.

Variáveis	Evidências
<b>GD1</b>	<p>Entrevistado 2 “Com certeza, seria um prazer”.</p> <p>Entrevistado 3 “Sim, inclusive indiretamente tem muito a ver com toda essa atividade, embora não participando da comissão por força do meu cargo aqui, mas passo toda a orientação e faço todo o acompanhamento do que está ocorrendo nesse sentido que essa comissão de informática vai procurar atender a legislação vigente”.</p> <p>Entrevistado 4 “A nossa é composta por técnicos-administrativos, todos têm outras funções rotineiras, de secretaria, de departamentos, na direção do centro e apoio a programas de pós-graduação e graduação que por terem um idealismo nessa área também aceitam trabalhar. Então s temos hoje, por exemplo, responsáveis pelo descarte de resíduos líquidos, dos laboratórios. Antigamente era tudo colocado no esgoto comum. Hoje se tem que armazenar esse material todo, por exemplo, se coloca-se uma determinada quantia de solo dentro de uma solução para se extrair o potássio, o carbono, o magnésio e tudo mais. Depois esse material tem que ser devidamente descartado. Então a comissão se preocupa e procura fazer trabalho contínuo nas subunidades , temos aí um trabalho de conscientização com reuniões periódicas, pelo menos, uma por semestre no sentido de avaliar novas demandas. E sonhamos em um</p>

	<p>dia conseguirmos montar uma usina de desmontagem dos produtos considerados sem aproveitamento, para que partes como parafusos, plásticos, vidros e outras partes de tubos antigos de monitores, separar em conjunto para que haja uma abertura em condições adequadas e não se gere contaminação ao meio ambiente. É um desafio grande e ainda estamos num processo aquém do que precisamos em função da necessidade de ter um local prático para isso, teremos que ter pessoas que trabalhem especificamente o dia inteiro nisso”.</p> <p>Entrevistado 5 “Na gestão ambiental temos o professor Djalma que é da comissão do Centro e da universidade, toda essa parte ambiental é que nos afeta mais, nós temos uma coleta de lixo seletiva em todos os andares, lixeiras para separar os diversos tipos de lixo, temos orientação da universidade na questão das lâmpadas fluorescentes, elas são armazenadas e de tempos em tempos a universidade as recolhe.</p>
<p><b>GD2</b></p>	<p>Entrevistado 1 “No momento é complicado, porque nós estamos fazendo o recolhimento do material e aí eu tenho que gerenciar. Inclusive está sendo formada uma comissão. Este mês já tivemos e vamos ter uma nova reunião aonde foi decidido que eu deveria presidi-la, mas para mim é complicado porque eu estou gerenciando o recolhimento e aí eu vou ter que gerenciar uma outra equipe, uma outra comissão, mas se eu não tivesse nessa situação sem problema nenhum, mas eu acho que não entendo muito de informática, penso que está comissão deveria ser gerenciada por pessoas da área”.</p> <p>Entrevistado 2 “Não. Infelizmente não. Deveria, inclusive”.</p> <p>Entrevistado 3 “É mais centrado nessa comissão de meio ambiente da universidade, qualquer envolvimento que houver, é o nosso órgão de consulta e orientação e até de definição das diretrizes de qualquer atividade, neste sentido, essa comissão de meio ambiente que esta ligada a pró-reitora de infraestrutura a qual toda a universidade, inclusive hospital universitário”.</p>
<p><b>GD3</b></p>	<p>Entrevistado 1 “Não” Entrevistado 2 “ Não” Entrevistado 3 “<b>Sim</b>, a orientação geral é que todo e qualquer material recebido deve ser recolhido através da divisão de patrimônio, fora isso não há nenhuma orientação na universidade, ninguém pode tomar nenhuma atitude. - E esse pessoal que faz recolhimento está orientado como fazê-lo e como armazená-lo também. Sim, inclusive nós priorizamos armazenamento na divisão de patrimônio”.</p> <p>Entrevistado 4 “Sim, eventualmente, quando há alguma dificuldade nisso ou houve algum engano, nós nos reunimos, conversamos especialmente a comissão de meio ambiente com os vários usuários por partes, também temos um fórum de educação ambiental e esse fórum aborda, com palestra mensal, várias temáticas ambientais, especialmente essas voltadas ao nosso ambiente de trabalho, e agora o fórum de educação ambiental está passando nesse momento a se chamar, fórum de educação socioambiental, inclusive queremos aprofundar bastante, um problema que não é só nosso, a universidade que ser pioneira neste sentido deve demonstra para prefeituras, e órgãos públicos como fazer uma aquisição, qualificada desses materiais.</p> <p>Entrevistado 5 “Com relação a equipamentos de informática especificamente fica na responsabilidade dos departamentos, coordenações e laboratórios realizarem o pedido de baixa, às vezes isso não acontece, ficando estes equipamentos represados e gerando um desconforto, não tem como resolver, não se tem onde colocar e periga-se até algum patrimônio ser perdido, as plaquetas de registro caem ficando em algum canto, gerando um problema enorme”.</p>

**Quadro 7:** Evidências relacionadas à gestão de descarte de lixo eletrônico na UFSM

**Fonte:** elaborado pelo autor a partir das evidências

Observa-se que os entrevistados se dispõem a participar de comissões, porém apresentam algumas restrições relativas a falta de tempo decorrente de suas atividades didáticas e administrativas junto a suas unidades e o conhecimento técnico relacionado a equipamentos de informática. Como existe uma comissão de informática ligada à pró-reitoria de infraestrutura, esta fica encarregada de observar a legislação e fazer a baixa patrimonial dos equipamentos. Percebe-se, através das falas dos entrevistados, um conhecimento acanhado relativo à estratégia de gestão de resíduos na instituição, ou seja, cada gestor procura dentro de suas disponibilidades de espaço físico acomodar seus resíduos, com a preocupação de não perder seus respectivos registros patrimoniais, o que acarretaria enormes problemas administrativos aos mesmos. Verifica-se também algumas críticas quanto à clareza do que supostamente existe sobre estratégias/práticas de gestão ambiental na instituição. Embora a instituição possua cursos nas áreas de informática, química industrial e gestão ambiental ainda não há um pleno envolvimento destas áreas em relação à questão do e-lixo. Evidencia-se a inexistência de treinamento específico disponibilizado pela instituição relacionado ao descarte de produtos eletrônicos. Existe, neste sentido, apenas discussões em torno do assunto em reuniões setoriais para encontrar uma solução para o problema, tanto pela questão ambiental, bem como pela escassez de espaço físico, que poderiam ser ocupados com outras atividades estão ocupados com e-lixo.

## 6.6 Soluções

O construto Soluções foi analisado a partir da variável S1 conforme quadro abaixo

Variáveis	Evidência
S1	<p>Entrevistado 1 “Primeira, coisa a divisão de patrimônio deve ter uma estrutura própria e adequada para receber este material. Tu conheces a divisão e sabe que ela recebe todo o material permanente que a universidade está comprando. E recebe todo o material que está sendo descartado e temos só dois prédios para isso, que mal esta conseguindo abrigar todo este material, agora por determinação do Reitor está sendo ocupado o garajão o que nos falta é uma estrutura adequada para isso”.</p> <p>Entrevistado 2“É, eu vejo que são varias ações que eu acho que poderiam terem nesse sentido, primeiro, por ser uma universidade acho que nos poderíamos ter um programa bem efetivo nessa parte de recolhimento de material de forma mais específica de material de informática e fazer uma reciclagem nesse equipamento todo. Existe um projeto interessante que eu li a pouco da USP que eles estão conseguindo fazer uma usina de reciclagem, exclusiva para bens de informática em geral. Então eu acho que seria uma responsabilidade da instituição de criar essa</p>

	<p>usina não só para atender a necessidade interna, mas para atender a necessidade da região. Com isso tenho certeza que conseguiria recursos para criar uma usina mesmo porque nós temos espaço suficiente para criar-lá, com um projeto bem elaborado. Acho que seriam responsabilidade da universidade puxar essa questão ecológica.</p> <p>Entrevistado 4 “É claro que temos as limitações legais, então uma delas seria um estudo da lei, que necessariamente tem a aproximar dos legisladores as pessoas que lidam com isso no dia a dia. Nós temos hoje na comissão de meio ambiente, pessoas que são laboratoristas, secretários, assessores que por amor a camiseta também abrem brechas do seu trabalho, e até fora do seu horário fazem esse trabalho e acreditamos que temos que profissionalizar, tanto em nível unidades e subunidades, como do próprio DEMAPA que centraliza isso na universidade.</p> <p>Entrevistado 5 “Eu acho que nós da universidade deveríamos estudar parcerias com escolas, presídios e mandar esse material para que eles pudessem trabalhar, recuperar e aproveitar as partes que podem ser aproveitadas e dar um destino as outras para reciclagem, porque não tem outro jeito, não é a questão do DEMAPA, é não ter onde colocá-las, já encheu um ou dois pavilhões, está tudo lá e é uma pena aquele material estar lá. Alguma coisa tem que ser feita, então teria que ver dentro da legislação o que pode agilizar-se para poder dar um destino mais rápido para esse material. São chapas de aço, peças eletrônicas, parafusos. A universidade não tem nem condições de fazer a separação, porque não tem material humano. Um convênio poderia ser feito com algum órgão, atendendo a legislação naturalmente.</p>
--	---

**Quadro 8:** Evidências relacionadas as possíveis soluções relativa ao descarte do lixo eletrônico UFSM

**Fonte:** elaborado pelo autor a partir das evidências

Observa-se que os entrevistados apontam em suas respectivas falas possíveis encaminhamentos à solução do problema proposto pela pesquisa. Embora não possuam poder legal para implementá-las, eles apontam algumas sugestões que *a posteriori* possam servir como elementos para elaboração de uma política de gestão de resíduos eletrônicos na instituição. Uma alternativa seria trabalhar melhor o SIE para que dentro do sistema houvesse uma informação em tempo real de encaminhamento de equipamentos para análise de avarias. Por exemplo, no momento em que um usuário receba a informação que o seu computador danificado não é mais passível de conserto, ele poderia acessar o Sistema e informar o DIPAT o registro patrimonial do equipamento, a sala, o prédio, o centro. A partir daí, a DIPAT tomaria as medidas cabíveis de recolhimento para baixa patrimonial do bem e o respectivo descarte.

Nesta situação, seria necessária uma equipe profissional no departamento para dar um destino adequado, em tempo hábil, removendo e o enviando para a

usina de desmontagem e reciclagem, seja via doação ou utilizando-se de um depósito de sistema de lixo eletrônico adequado.

É importante salientar que um computador pode ser definido como inservível em uma subunidade, mas, no entanto, pode ser considerado útil em outro lugar. Um sistema de descarte imediato tem que ser precedido tanto por uma campanha de conscientização e comprometimento dos usuários quanto pela definição de parâmetros para o reuso dos mesmos em unidades diversas antes do envio para o descarte definitivo.

A Universidade já possui gente qualificada que poderia ser indicada para compor comissões que possam estabelecer estas normas.

Outra possibilidade aventada seria a contratação, via licitação, de uma empresa especializada em reciclagem de lixo eletrônico que dentro de um formato de contrato observando as questões legais, pudesse retirar este material descartado e dar a ele um destino sustentável. Afinal, por ser um bem público, adquirido com dinheiro público, o mesmo não pode ser jogado no meio ambiente de qualquer forma; no momento do descarte, ele não pode causar mal algum à sociedade. Para que isso não aconteça, a universidade tem que incluir no edital de licitação todas as observações que as normas técnicas impõem para o descarte deste tipo de resíduo. Cabe salientar que a Universidade é um centro de difusão de saberes e precisa apresentar à sociedade que a mantém uma solução inovadora quanto ao destino do lixo eletrônico que preocupa não só a universidade, mas toda comunidade.

Também poderia ser exigido no momento da compra de equipamentos de informática em geral a condição de recolhimento de um percentual de descartados. Esta solução é denominada logística reversa e forçaria aos fornecedores da instituição um compromisso com a sustentabilidade. No momento da venda de equipamentos à instituição, as empresas se comprometeriam com o recolhimento de parte daquilo que foi transformado em sucata, ou seja, os equipamentos avaliados pela Comissão de Descarte de Equipamentos de Informática. O Dipat poderia preparar os equipamentos para serem recolhidos pelas empresas fornecedoras, já que a Dipat é quem recebe toda mercadoria comprada pela instituição ela mesma gerenciaria a entrega das sucatas.

### QUADRO RESUMO

Construtos	Variáveis	Resultado
Compra	C1	Não. Aquisição depende da necessidade de cada setor.
	C2	Não. Pregão Eletrônico não contempla este tipo de escolha.
	C3	As compras são realizadas de acordo com as necessidades da unidade, ou com a instalação de novos laboratórios, cursos, Projetos de pesquisas.
	C4	Na quase totalidade através do Pregão Eletrônico, raramente com recursos oriundos de projetos.
Geração do Lixo	GL1	São computadores, impressoras, scanners, monitores, cabos, estabilizadores, <i>nobreaks</i> .
	GL2	Os equipamentos descartados ficam nas unidades aguardando recolhimento enquanto os novos vão sendo instalados, ou seja ocupando espaços.
Descarte Atual	DA1	Quando recolhidos pela DIPAT, ficam armazenados em galpões da própria divisão, na maioria das vezes ficam expostos em locais improvisados das próprias unidades administrativas.
	DA2	Nenhum destino é dado, apenas coloca-se em algum lugar na unidade. Os recolhidos pela DIPAT ficam armazenados nos depósitos.
Descarte sustentável	DS1	Não há nenhuma atividade específica. O que existe são especulações em torno da criação de Comissões especializada para realizar a análise técnica dos equipamentos para o descarte Decreto 99.658/90.
	DS2	Todos os entrevistados foram unânimes em concordar com a ideia e gostariam que a instituição disponibilizasse um programa para descarte sustentável para seus descartes.
Gestão de descarte	GD1.	Existe disponibilidade de participação em comissões específicas conhecimento técnico e o tempo para dedicar-se ao trabalho seriam os maiores entraves.
	GD2	Não.
	GD3	Não.
Soluções	S1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de sistema para gerenciamento;</li> <li>- logística reversa;</li> <li>- licitação para recolhimento;</li> <li>- parcerias.</li> </ul>

O quadro acima representa o resumo da análise das variáveis apontadas pelos entrevistados.

## 7 CONCLUSÕES

O avanço tecnológico, o desenvolvimento de novas ferramentas computacionais, a expansão das universidades brasileiras possibilitaram a criação de novos cursos, laboratórios de pesquisa e estruturas administrativas, o que, como consequência, levou à aquisição de um número significativo de equipamentos (mobiliários, computadores, impressoras, etc), e descarte de outros.

Neste sentido, o referido estudo procurou pesquisar o processo de gestão do lixo eletrônico descartado pelas unidades de ensino da Universidade Federal de Santa de Maria, com o objetivo de diagnosticar a destinação do e-lixo da IFES e apresentar um plano de ação para amenizar os problemas gerados.

Para tanto, foram escolhidos 05 (cinco) gestores da Instituição, através de critério estabelecido pelo autor e com base na relevância de suas atividades em relação ao tema. Com base nos construtos e variáveis apresentados no item 5.5, avaliou-se: o processo de compra onde os entrevistados apontaram as formas de aquisição de equipamentos de informática pelas suas unidades, variáveis C1, C2, C3 e C4; a característica do lixo gerado pelas unidades, variáveis GL1 e GL2; as formas de descartes do e-lixo, variáveis DA1 e DA2, DS1, DS2, GD1, GD2 e GD3; e, por fim, as possíveis soluções apontadas pelos entrevistados, variável S1.

Além disso, através das respostas do instrumento de pesquisa, foi possível identificar que os entrevistados possuíam um nível de conhecimento compatível com o tema abordado e demonstraram preocupação com a situação da gestão do e-lixo na Instituição.

A partir das evidências apresentadas, identificou-se que há uma produção significativa de lixo eletrônico na esfera da UFSM e que há uma consciência dessa produção. No entanto, os gestores não sabem o que fazer com esse material. Eles destacaram que a Instituição não apresenta uma proposta para o recolhimento e reciclagem do lixo eletrônico e o que resta a fazer é armazenar esses resíduos em depósitos improvisados nas respectivas subunidades administrativas.

No que diz respeito à aquisição de novos equipamentos, seguem-se as diretrizes de compra do Governo Federal, através de um Sistema de Pregão Eletrônico ou através de recursos de projetos de pesquisa elaborados por

professores. Em termos de planejamento para o descarte, o mesmo não ocorre como na aquisição de novos equipamentos, existindo apenas a transferência de computadores, com necessidade de pequenos ajustes, para laboratórios e salas de informática para uso dos alunos. Os computadores considerados “sucatas” são mantidos em depósitos à espera de coleta pela Divisão de Patrimônio da instituição.

Em relação à criação de alternativas sustentáveis para o destino do lixo eletrônico, os entrevistados sugeriram convênios com cooperativas de reciclagem, em que a universidade participaria com o apoio técnico. Sugeriram, também, a criação de uma usina de reciclagem exclusiva para estes bens, não só para atender a sua própria demanda, mas também da região, já que existe espaço no próprio campus para criá-la. Ademais, pode-se ter um programa efetivo de recolhimento do material de informática, a exemplo do que acontece na USP, onde consegue-se reciclar através de uma usina própria.

A análise evidenciou que há necessidade de um estudo de interrelação entre as áreas de inovação e gestão ambiental. Na prática, o trabalho mostrou que há uma forte orientação desta universidade para adquirir produtos eletrônicos inovadores. No entanto, verificou-se que não há uma orientação no que diz respeito à gestão dos resíduos eletrônicos gerados.

Apesar dos entrevistados terem ciência do problema e dos impactos ambientais gerados pelo mesmo, este trabalho evidenciou que a instituição pesquisada não demanda uma adoção de logística reversa em seus contratos de aquisição de equipamentos. Dessa forma, evidencia-se a necessidade da elaboração de estratégias que instrumentalizem e viabilizem a gestão de resíduos eletrônicos.

Assim sendo, entende-se ser este trabalho uma contribuição efetiva para solução da atual realidade da gestão do e-lixo na instituição objeto do estudo, pois abre-se perspectivas para realização de um trabalho de reciclagem sustentável dos resíduos eletrônicos. Por fim, espera-se um aprofundamento a cerca deste tema numa possível dissertação/tese futura.

## 8 REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR ISO 14004**. Resíduos sólidos – classificação. São Paulo: ABNT, 2004.

\_\_\_\_\_. – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR ISO 14006**. Resíduos sólidos – classificação. São Paulo: ABNT, 2004.

\_\_\_\_\_. – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR ISO 14007**. Resíduos sólidos – classificação. São Paulo: ABNT, 2004.

AGÊNCIA BRASIL. Lixo eletrônico terá inventário no Brasil. **Info Exame**. 11 mai. 2010. Disponível em <<http://info.abril.com.br/noticias/tecnologias-verdes/lixo-eletronico-tera-inventario-no-brasil-11052010-5.shl>>. Acesso em: 10 jan. 2012.

AMBIENTE BRASIL. **Informações sobre destinos e classes de resíduos**. 2010. Disponível em: <<http://www.ambientebrasil.com.br>>. Acesso em: 10 dez. 2011.

ANDRADE, R. Caracterização e classificação de placas de circuito impresso de computadores como resíduo sólido. **Dissertação de Mestrado**. São Paulo: Faculdade de Engenharia Mecânica – UNICAMP, 2002.

ARMANI, D. **O desenvolvimento institucional como condição de sustentabilidade das ONGS no Brasil**. 2003. Disponível em: <[www.aids.gov.br/final/biblioteca/sustenta/de-senvol.htm](http://www.aids.gov.br/final/biblioteca/sustenta/de-senvol.htm)>. Acesso em: 16 ago. 2009.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 3ed. Lisboa: Edições 70, 1994.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988: atualizada até a Emenda Constitucional n. 20, de 15-12-1998. 21. ed. São Paulo: Saraiva, 1999.

\_\_\_\_\_. **Lei 6.938**, de 31 de agosto de 1981. Disponível em <<http://www81.dataprev.gov.br/sislex/paginas/42/1981/6938.htm>>. Acesso em: 25 jan. 2012.

CAMPUS, H. K. T. Resíduos Sólidos: Diagnóstico da situação atual. **BIO** – Revista da Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental/ABES, v. 3, p. 23-34, 1991.

CEDIR – Centro de Descarte e Reuso de Resíduos de Informática. **Lixo eletrônico da USP pode agora ter um destino sustentável**. Disponível em <<http://www.cce.usp.br/?q=node/266>>. Acesso em: 20 dez. 2011.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente (Brasil). Resolução n. 5, de 5 de agosto de 1993. Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 31 ago. 1993. Seção 1, p. 12996-12998.

\_\_\_\_\_ - Conselho Nacional do Meio Ambiente (Brasil). Resolução 257, de 30 de junho de 1999. Estabelece a obrigatoriedade de procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequada para pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 22 jul. 1999. Seção 1, p. 28-29.

CORNILS, P.; COUTO, C. Para onde vai o lixo. **Revista A REDE**. Ed. 49. Jun. 2009. Disponível em: <<http://www.aredo.inf.br/inclusao/edicao-atual>>. Acesso em 08 dez. 2011.

CORTEZ, A. T. C.; ORTIGOZA, S. A. G. (orgs.). **Consumo sustentável: conflitos entre necessidade e desperdício**. São Paulo: Unesp, 2007.

DELGADO, C. C. J.; VÉLEZ, C. Q. **Sistema de gestión ambiental universitária: caso politécnico gran colombiano**. 2005. Disponível em: <<http://ecnam.udistrital.edu.co/pdf/r/edge02/node03.pdf>>. Acesso em: 09 dez. 2011.

ECOCAMPUS (1997). **Universidad Autónoma de Madrid**. Disponível em: <[www.uam.es/servicios/ecocampus/especifica/proyecto.html](http://www.uam.es/servicios/ecocampus/especifica/proyecto.html)>. Acesso em: 12 dez. 2011.

FERREIRA, J. M, B.; FERREIRA, A. C. **A Sociedade da Informação e o Desafio da Sucata Eletrônica**. Revista de Ciências Exatas e Tecnologia. Vol. III, nº 3, P. 157-170, 2008.

FLEISCHMANN, M. **Quantitative models for reverse Logistics**. Berlin: Springer Verlag, 2001.

GERGEN, M. M.; GERGEN, K. J. Investigação qualitativa: tensões e transformações. In: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. (orgs). **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**. Porto Alegre: Artmed, 2006, p. 367-288.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. Ed. – São Paulo: Atlas, 2008.

GOOGLEMAPS. **Campus UFSM** – Avenida Roraima, 1000. Disponível em: <<http://maps.google.com.br>>. Acesso em: 23 jan. 2012.

HART, S; MILSTEN, M. **Criando Valor Sustentável**. Revista de Administração de Empresas – RAE Executivo, v.3., nº 7., p. 65-79, maio/junho 2004.

HOLANDA, A. B. **Dicionário Aurélio da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Ed. Nova Fronteira, 1986.

INTERNATIONAL ASSOCIATION OF UNIVERSITIES. **Educations for sustainable development**. 1993. Disponível em: <<http://portal.unesco.org/education>>. Acesso m: 15 dez. 2011.

JACOBI, P. (coord.). **Pesquisa sobre problemas ambientais e qualidade de vida na cidade de São Paulo**. São Paulo: Cedec/SEI, 1994

JARDIM, N. S. et al. **Resíduo municipal**: manual de gerenciamento integrado. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) e Compromisso Empresarial para a reciclagem (CEMPRE), 1995.

KRAEMER, M. E. P. **Gestão ambiental**: um enfoque no desenvolvimento sustentável, 2004. Disponível em <<http://www.gestaoambiental.com.br/kraemer.php>> Acesso em: 12 de dez. 2011.

LEIS, H.R. **A modernidade insustentável**. Petrópolis: Vozes, 1999.

LEITE, P, R.; LAVEZ, N.; SOUZA, V, M. Fatores da logística reversa que influem no reaproveitamento do lixo eletrônico: um estudo no setor de informática. **Anais... SIMPOI**, 2009.

LEITE, P. R. **Logística Reversa**: meio ambiente e competitividade. Ed. Pearson Education do Brasil Ltda, 2003.

LIEBSCHER, P. Quantity with quality? teaching quantitative and qualitative methods in a LIS master's program. **Library Trends**, v. 46, n. 4, p. 668-680, 1998.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados. São Paulo: Atlas, 1982.

MICROELECTRONICS AND COMPUTER TECHNOLOGY CORPORATION. **Composição física de um computador e índice de materiais recicláveis**. 2000. Disponível em: <<http://www.tec.abinee.org.br/arquivos/s702.pdf>>. Acesso em: 16 dez. 2011.

MOURA, L. A. A. **Qualidade e gestão ambiental**. 2 ed. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2000.

NANI, L. E. **Meio ambiente e reciclagem**: um caminho a ser seguido. Curitiba: Juruá, 2008.

OLIVEIRA, J. M. D. **Direito e meio ambiente**: proporcionalidade, tipicidade aberta, afetação da receita. Rio de Janeiro: Renovar, 1997.

PORTILHO, M. F. F. O discurso internacional sobre consumo sustentável: possibilidades de ambientalização e politização da esfera privada. **Tese de Doutorado**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2003.

RAUPP, F. M.; CORREI, C. L.; FEY, V. A. Gastos ambientais no ramo de geração e distribuição de energia elétrica. **Revista de Contabilidade do Mestrado em Ciências Contábeis da UERJ (online)**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 3, p. 14-26, set/dez 2009.

ROCHA, A. C.; CERETTA, G. F.; CARVALHO, A. P. Lixo eletrônico: um desafio para a gestão ambiental. In: Congresso Internacional de Administração, 2010, Ponta Grossa/PR, **Anais... Congresso Internacional de Administração**, 2010.

RODRIGUES, A. C. Impactos socioambientais dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos: estudo da cadeia pós-consumo no Brasil. **Dissertação de Mestrado**. Santa Bárbara do Oeste: Faculdade de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo da UNIMEP, 2007.

ROESCH, S. M. A.. **Projetos de estágio e de pesquisa em administração**: guia para estágios, trabalho de conclusão, dissertações e estudos de caso. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

ROGERS, D. S. TIBBEN-LEMBKE, R. S. **Going bakcwards: reverse logistics trends and pratics**. Reno: Universidade de Nevada, 1999.

ROSA, A. **Fabricação de cada computador consome 1.800 quilos de materiais**. 2007. Disponível em: <<http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php>>. Acesso em: 04 jan. 2011.

SALINAS, A. C. **Material informático y contaminación medioambiental**. 2007. Disponível em: <[www.xtec.es/~acastan/textos](http://www.xtec.es/~acastan/textos)> Acesso em: 05 dez. 2011.

SCHUCH JR., V. F. **A estruturação da universidade em questão**: o caso da UFSM. Santa Maria: UFSM, 1995.

SCHUMPETER, J. **Capitalism, Socialism and Democracy**. New York: Harper and Brochers, 1942.

SEBRAE - Sistema Brasileiro de Apoio a Pequena e Média Empresa - **Manual de gerenciamento de resíduos**: guia de procedimento passo a passo. 2ª Ed. Rio de Janeiro: ISBM, 2006.

SILVA, L. M. T.; SILVA M. P.; ENDERS, W. T. Gestão ambiental e desempenho organizacional: um estudo de suas relações no setor hoteleiro. In: Encontro Anual da Associação Nacional de Programas de Pós-Graduação em Administração. Salvador, 2006. **Anais...** Salvador: ENANPAD, 2006.

StEP (Solving the E-waste Problem). **Recycling: from e-waste to resources**. United Nations Environment Programme & United Nations University, 2009.

TORRES, Marco Antônio. **Lixo eletrônico**: o lado sujo da tecnologia. Anexo XII, n.73, abril 2008. Disponível em <[www.sciencenet.com.br/scienecepress/73/artigo2\\_73ahtm](http://www.sciencenet.com.br/scienecepress/73/artigo2_73ahtm)>. Acesso em: 12 dez. 2011.

UFSM - Universidade Federal de Santa Maria - **Plano de Gestão – 2010-2013**. Santa Maria, 2010.

\_\_\_\_\_. **Plano de Desenvolvimento Institucional 2011-2015**. 2011. Disponível em: <[http://w3.ufsm.br/proplan/index.php?option=com\\_content&view=article&id=123&Itemid=275](http://w3.ufsm.br/proplan/index.php?option=com_content&view=article&id=123&Itemid=275)>. Acesso em: 23/01/2012.

\_\_\_\_\_. **Indicadores**. Disponível em: <<http://portal.ufsm.br/indicadores>>. Acesso em: 23/01/2012.

WIKIPEDIA. Santa Maria (Rio Grande do Sul). **Verbetes**. Disponível em: < [http://pt.wikipedia.org/wiki/Santa\\_Maria\\_\(Rio\\_Grande\\_do\\_Sul\)](http://pt.wikipedia.org/wiki/Santa_Maria_(Rio_Grande_do_Sul)) >. Acesso em: 25 jan. 2012.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. Porto Alegre: Bookman, 2001. Porto Alegre: Bookman, 2001.

## **ANEXOS**

### **Anexo 1 - Roteiro da Entrevista**

1. Existe um planejamento no momento da aquisição de novos equipamentos de informática para sua unidade?
2. A organização da preferência a equipamentos ecologicamente corretos?
3. Com que periodicidade sua unidade renova seus equipamentos?
4. Qual a modalidade de compra de equipamentos para sua unidade?
5. Quais os tipos de resíduos de lixo eletrônico gerados em sua unidade?
6. Com que rotatividade há a aquisição de equipamentos de informática?
7. Qual a forma de armazenamento dos equipamentos descartados pela unidade?
8. Qual o destino dado aos computadores descartados em sua unidade?
9. Você conhece alguma atividade interna ou externa de coleta de equipamentos de informática e seu adequado tratamento?
10. Se houvesse algum programa de descarte e tratamento, você como gestor, encaminharia os equipamentos eletrônicos em desuso de sua unidade ao local de coleta?
11. Se convidado a participar de uma Comissão de descarte de aparelhos eletrônicos você participaria?
12. A sua unidade possui alguma estratégia/prática de Gestão Ambiental?
13. A sua unidade oferece instruções ou treinamento para o descarte dos equipamentos de informática?
14. O que deve ser feito para solucionar o problema do descarte dos equipamentos de informática?

## **Anexo 2 – Plano de Ação**

**Título: Gestão Sustentável de Lixo Eletrônico**

**Instituição envolvida: Universidade Federal de Santa Maria - RS**

**Autor: Beloni Gomes da Silva**

### **1. Problema percebido e solução adotada**

---

Atualmente, têm-se discutido de modo cada vez mais intenso o problema da sustentabilidade e o papel da sociedade, das empresas privadas e das organizações públicas na implantação e adoção de ações e práticas sustentáveis.

A preocupação cada vez maior com as posturas de sustentabilidade e responsabilidade socioambiental das organizações atinge também a área de TI, com inegável ênfase sobre o segmento de microinformática e seu resíduo eletrônico.

Em síntese, práticas sustentáveis são aquelas que, uma vez aplicadas, garantem que as atividades humanas utilizem recursos na mesma taxa em que é possível recuperá-los, naturalmente ou através de ações específicas.

O ciclo de vida de bens de informática varia de 3 a 5 anos. Depois deste período, tipicamente estes bens são considerados obsoletos devido ao avanço tecnológico e à demanda de recursos computacionais mais sofisticados para atender requisitos de aplicações mais avançadas.

#### **1.1 Motivação**

Diante do contexto exposto pela dissertação apresentada, algumas questões podem ser questionadas:

- O que fazer com este lixo eletrônico? Como diminuir ou eliminar os danos criados pelo lixo eletrônico?
- Como se garante o seu fim sustentável, pelo reuso, descarte ou reciclagem?
- No caso de doações para projetos sociais, como garantir o fim sustentável de equipamentos doados ao final do seu ciclo de vida?
- Quais tipos de parcerias devem ser estabelecidos com empresas de informática e de reciclagem para resolver a problemática do lixo eletrônico?

Assim, a existência de um volume crescente de lixo eletrônico na Universidade Federal de Santa Maria e a inexistência de uma política interna, visando garantir o

seu fim sustentável, motivou-nos a desenvolver um trabalho de pesquisa em nível de Mestrado Profissional em Gestão de Organizações, na linha de pesquisa Sistema de Gestão e Estruturas, onde trabalhamos o tema “O PROCESSO DE GESTÃO DOS RESÍDUOS ELETRÔNICOS DA UFSM: VIABILIDADE E IMPLANTAÇÃO DE UMA POLÍTICA DE RECICLAGEM DE RESÍDUOS ELETRÔNICOS.” Sugere-se à Instituição uma proposta de CONSTRUÇÃO DE UM DEPÓSITO para garantir ARMAZENAMENTO adequado das “sucatas”, para que possam ser avaliadas por uma Comissão Técnica que apresentaria uma solução sustentável do descarte de equipamentos de informática.

## **1.2 Objetivos**

Identificam-se como objetivos principais deste projeto:

- Desenvolver e implantar um centro de descarte e reciclagem de lixo eletrônico que suporte a cadeia sustentável de sua transformação;
- Coletar e classificar todos os resíduos eletrônicos da Instituição;
- Identificar projetos sociais que possam reusar equipamentos de informática;
- Identificar parceiros para destinação sustentável do lixo eletrônico;
- Replicar nos demais campi, com o apoio dos Centros e Setores de Informática ações referentes à coleta e tratamento de lixo eletrônico;
- Estimular o desenvolvimento de novas tecnologias para tratamento do lixo eletrônico que possam ser adotadas pelo mercado.

## **1.3 Atividades do Projeto**

### **Fases de desenvolvimento do Plano:**

#### **Primeira Fase: Especificar o Modelo Operacional e Processos do Depósito**

Sugere-se para garantir um destino sustentável de todo o lixo eletrônico gerado pela universidade, desmontar os equipamentos eletroeletrônicos, classificá-los por tipo de material (por exemplo, plástico, ferro, alumínio, entre outros) e enviar o lixo eletrônico classificado para uma indústria de reciclagem especializada para este tipo de material.

## **Modo de Operação**

O Centro de Descarte e Reuso de Lixo Eletrônico operaria seguindo as seguintes etapas:

**1ª. Etapa Plano de Classificação e Criação de uma Tabela de Temporalidade para os equipamentos de informática:** É importante lembrar que a realização desse trabalho pelas Comissões de Avaliação dos Equipamentos de Informática em plena conformidade com as determinações legais do Decreto nº 99.658-90 que dispõe sobre reaproveitamento, a movimentação, a alienação e outras formas de desfazimento de material.

**2ª. Etapa – Coleta & Triagem:** Inicia-se com a recepção de equipamentos de informática obsoletos. Tais equipamentos passam por uma **triagem (Comissão de Descarte de Equipamentos de Informática)** para verificar se tais equipamentos podem ser reaproveitados ou não. Em caso positivo, poderiam ser encaminhados para Projetos Sociais na forma de doação. A forma de doação deve garantir que este bem retorne ao Centro de reciclagem da instituição e tenha um fim sustentável ao final da sua vida útil.

**3ª. Etapa – Categorização:** Os equipamentos, que não podem ser reaproveitados por projetos sociais, são encaminhados para a etapa de **categorização**. Nesta etapa, tais equipamentos devem ser pesados, desmontados e separados por tipo de material (ex. plásticos, metais, placas eletrônicas, cabos, etc.). Os materiais do mesmo tipo seriam descaracterizados e compactados. A compactação a ser realizada devido a necessidade de reduzir o seu volume e, conseqüentemente, reduzir o custo de transporte inerente.

**4ª. Etapa – Reciclagem:** Por último, os materiais categorizados seriam armazenados até o recolhimento por empresas de reciclagem devidamente credenciadas pela Universidade ou por parcerias ou processo licitatório.

## **Segunda Fase: Projeto da Área de Tratamento do Lixo Eletrônico**

Construção do Galpão para o funcionamento do Centro de Reciclagem de equipamentos de informática da UFSM:

- Contratação de empresa de engenharia para o desenvolvimento do projeto envolvendo obra civil, instalações elétricas e hidráulicas;
- Contratação de empresa de engenharia para execução do projeto;

- Especificação, aquisição e instalação de equipamentos, como balança, compactadora, e outros recursos necessários para operação do Centro de Reciclagem;
- Especificação, aquisição e instalação de sistemas de segurança;
- Obtenção de licença de operação junto aos órgãos competentes;
- Obtenção de licença de operação junto ao órgão responsável pela disseminação de normas de segurança na universidade.

### **Terceira Fase: Estabelecimento de Parcerias**

Nesta fase, seriam desenvolvidas as seguintes atividades:

- Identificação de projetos sociais e empresas de reciclagem, com as quais deveriam ser estabelecidas parcerias;
- Credenciamento dos projetos sociais e empresas de reciclagem selecionadas como parcerias;

Estabelecimento de convênios de cooperação com estes projetos sociais, empresas e Centro de Reciclagem/UFSM.

### **1.4 Lições e Fatores Críticos**

Resíduo de informática tem tanto maior valor quanto melhor categorizado for. Por exemplo, plástico separado por cor tem maior valor do que resíduos de plástico de todas cores e tipos misturados. Há possibilidade de transformar todo resíduo de informática e telecomunicação, como matéria-prima de um novo ciclo produtivo.

#### **Fatores Críticos:**

Os principais fatores críticos são:

- Engajamento dos Centros de Ensino, Departamentos Didáticos, Coordenações de Curso, Laboratórios, Escolas Técnicas e outros órgãos suplementares. É importante que todos estejam engajados com a temática de Sustentabilidade e que haja suporte dos dirigentes da instituição para as ações dos envolvidos;
- Conscientização da comunidade da UFSM (funcionários, docentes e discentes) e outros membros da comunidade universitária sobre a importância do descarte correto dos bens de informática (como por exemplo: micros, cabos de rede, placas e impressoras), que não podem ser mais reaproveitados, e de seu encaminhamento para o setor responsável pelo recolhimento DIPAT;

- Estabelecimento de parcerias com as empresas de reciclagem, que garantam o destino sustentável dos resíduos de informática (e.g., plástico, vidro, metais, placas diversas);
- Definição de procedimentos de coleta e encaminhamento de lixo eletrônico;
- Identificação das entidades assistenciais aptas a receber equipamentos recuperados;
- Controle sobre a devolução dos equipamentos recuperados pelas entidades assistenciais ao final de sua vida útil.

## 2. Caráter inovador

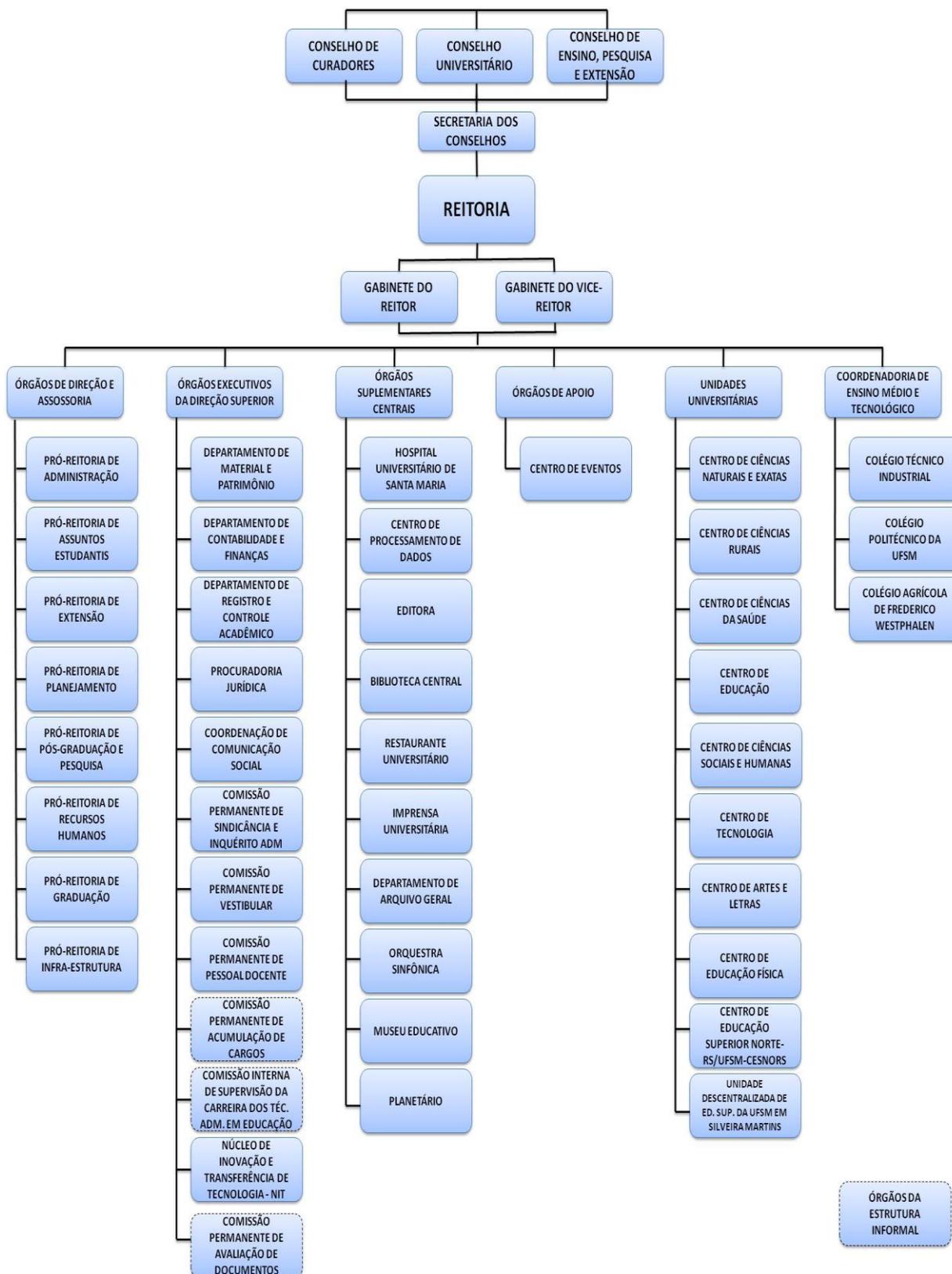
---

Este projeto envolve, principalmente, as questões ambiental e social:

- **Ambiente:** Os equipamentos manufaturados serão desmontados e seus componentes transformados em matéria-prima para um novo ciclo produtivo. Evita-se, também, que tais equipamentos sejam descartados e armazenados em locais impróprios dentro da Instituição.
- **Social:** Equipamentos, em condições normais de uso seriam reaproveitados na própria Instituição ou destinados a, escolas, presídios, projetos sociais da com o compromisso de serem devolvê-los para UFSM no final de sua vida útil.

## APÊNDICE

### Apêndice 1- Organograma da Universidade Federal de Santa Maria



## Apêndice 2– Ciclo de vida de um notebook. Fonte: guia do usuário consciente Itaútec



## Apêndice 3– Lei nº 10.520 /2002.

Pregão



### LEI Nº 10.520, DE 17 DE JULHO DE 2002

**Institui, no âmbito da União, Estados, Distrito Federal e Municípios, nos termos do art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, modalidade de licitação denominada pregão, para aquisição de bens e serviços comuns, e dá outras providências.**

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

**Art. 1º.** Para aquisição de bens e serviços comuns, poderá ser adotada a licitação na modalidade de pregão, que será regida por esta Lei.

**Parágrafo único.** Consideram-se bens e serviços comuns, para os fins e efeitos deste artigo, aqueles cujos padrões de desempenho e qualidade possam ser objetivamente definidos pelo edital, por meio de especificações usuais no mercado.

**Art. 2º.** (VETADO).

**§ 1º.** Poderá ser realizado o pregão por meio da utilização de recursos de tecnologia da informação, nos termos de regulamentação específica.

**§ 2º.** Será facultado, nos termos de regulamentos próprios da União, Estados, Distrito Federal e Municípios, a participação de bolsas de mercadorias no apoio técnico e operacional aos órgãos e entidades promotores da modalidade de pregão, utilizando-se de recursos de tecnologia da informação.

**§ 3º.** As bolsas a que se referem o § 2º deverão estar organizadas sob a forma de sociedades civis sem fins lucrativos e com a participação plural de corretoras que operem sistemas eletrônicos unificados de pregões.

**Art. 3º.** A fase preparatória do pregão observará o seguinte:

I - a autoridade competente justificará a necessidade de contratação e definirá o objeto do certame, as exigências de habilitação, os critérios de aceitação das propostas, as sanções por inadimplemento e as cláusulas do contrato, inclusive com fixação dos prazos para fornecimento;

II - a definição do objeto deverá ser precisa, suficiente e clara, vedadas especificações que, por excessivas, irrelevantes ou desnecessárias, limitem a competição;

III - dos autos do procedimento constarão a justificativa das definições referidas no inciso I deste artigo e os indispensáveis elementos técnicos sobre os quais estiverem apoiados, bem como o orçamento, elaborado pelo órgão ou entidade promotora da licitação, dos bens ou serviços a serem licitados; e

IV - a autoridade competente designará, dentre os servidores do órgão ou entidade promotora da licitação, o pregoeiro e respectiva equipe de apoio, cuja atribuição inclui, dentre outras, o recebimento das propostas e lances, a análise de sua aceitabilidade e sua classificação, bem como a habilitação e a adjudicação do objeto do certame ao licitante vencedor.

**§ 1º.** A equipe de apoio deverá ser integrada em sua maioria por servidores ocupantes de cargo efetivo ou emprego da administração, preferencialmente pertencentes ao quadro permanente do órgão ou entidade promotora do evento.

**§ 2º.** No âmbito do Ministério da Defesa, as funções de pregoeiro e de membro da equipe de apoio poderão ser desempenhadas por militares.

**Art. 4º.** A fase externa do pregão será iniciada com a convocação dos interessados e observará as seguintes regras:

I - a convocação dos interessados será efetuada por meio de publicação de aviso em diário oficial do respectivo ente federado ou, não existindo, em jornal de circulação local, e facultativamente, por meios eletrônicos e conforme o vulto da licitação, em jornal de grande circulação, nos termos do regulamento de que trata o art. 2º;

II - do aviso constarão a definição do objeto da

licitação, a indicação do local, dias e horários em que poderá ser lida ou obtida a íntegra do edital;

**III** - do edital constarão todos os elementos definidos na forma do inciso I do art. 3º, as normas que disciplinarem o procedimento e a minuta do contrato, quando for o caso;

**IV** - cópias do edital e do respectivo aviso serão colocadas à disposição de qualquer pessoa para consulta e divulgadas na forma da [Lei nº 9.755, de 16 de dezembro de 1998](#);

**V** - o prazo fixado para a apresentação das propostas, contado a partir da publicação do aviso, não será inferior a 8 (oito) dias úteis;

**VI** - no dia, hora e local designados, será realizada sessão pública para recebimento das propostas, devendo o interessado, ou seu representante, identificar-se e, se for o caso, comprovar a existência dos necessários poderes para formulação de propostas e para a prática de todos os demais atos inerentes ao certame;

**VII** - aberta a sessão, os interessados ou seus representantes, apresentarão declaração dando ciência de que cumprem plenamente os requisitos de habilitação e entregarão os envelopes contendo a indicação do objeto e do preço oferecidos, procedendo-se à sua imediata abertura e à verificação da conformidade das propostas com os requisitos estabelecidos no instrumento convocatório;

**VIII** - no curso da sessão, o autor da oferta de valor mais baixo e os das ofertas com preços até 10% (dez por cento) superiores àquela poderão fazer novos lances verbais e sucessivos, até a proclamação do vencedor;

**IX** - não havendo pelo menos 3 (três) ofertas nas condições definidas no inciso anterior, poderão os autores das melhores propostas, até o máximo de 3 (três), oferecer novos lances verbais e sucessivos, quaisquer que sejam os preços oferecidos;

**X** - para julgamento e classificação das propostas, será adotado o critério de menor preço, observados os prazos máximos para fornecimento, as especificações técnicas e parâmetros mínimos de desempenho e qualidade definidos no edital;

**XI** - examinada a proposta classificada em primeiro lugar, quanto ao objeto e valor, caberá ao pregoeiro decidir motivadamente a respeito da sua aceitabilidade;

**XII** - encerrada a etapa competitiva e ordenadas as ofertas, o pregoeiro procederá à abertura do

invólucro contendo os documentos de habilitação do licitante que apresentou a melhor proposta, para verificação do atendimento das condições fixadas no edital;

**XIII** - a habilitação far-se-á com a verificação de que o licitante está em situação regular perante a Fazenda Nacional, a Seguridade Social e o Fundo de Garantia do Tempo de Serviço - FGTS, e as Fazendas Estaduais e Municipais, quando for o caso, com a comprovação de que atende às exigências do edital quanto à habilitação jurídica e qualificações técnica e econômico-financeira;

**XIV** - os licitantes poderão deixar de apresentar os documentos de habilitação que já constem do Sistema de Cadastramento Unificado de Fornecedores - Sicaf e sistemas semelhantes mantidos por Estados, Distrito Federal ou Municípios, assegurado aos demais licitantes o direito de acesso aos dados nele constantes;

**XV** - verificado o atendimento das exigências fixadas no edital, o licitante será declarado vencedor;

**XVI** - se a oferta não for aceitável ou se o licitante desatender às exigências habilitatórias, o pregoeiro examinará as ofertas subsequentes e a qualificação dos licitantes, na ordem de classificação, e assim sucessivamente, até a apuração de uma que atenda ao edital, sendo o respectivo licitante declarado vencedor;

**XVII** - nas situações previstas nos incisos XI e XVI, o pregoeiro poderá negociar diretamente com o proponente para que seja obtido preço melhor;

**XVIII** - declarado o vencedor, qualquer licitante poderá manifestar imediata e motivadamente a intenção de recorrer, quando lhe será concedido o prazo de 3 (três) dias para apresentação das razões do recurso, ficando os demais licitantes desde logo intimados para apresentar contrarrazões em igual número de dias, que começarão a correr do término do prazo do recorrente, sendo-lhes assegurada vista imediata dos autos;

**XIX** - o acolhimento de recurso importará a invalidação apenas dos atos insuscetíveis de aproveitamento;

**XX** - a falta de manifestação imediata e motivada do licitante importará a decadência do direito de recurso e a adjudicação do objeto da licitação pelo pregoeiro ao vencedor;

**XXI** - decididos os recursos, a autoridade competente fará a adjudicação do objeto da licitação ao licitante vencedor;

- 3 -  
Pregão

**XXII** - homologada a licitação pela autoridade competente, o adjudicatário será convocado para assinar o contrato no prazo definido em edital; e

**XXIII** - se o licitante vencedor, convocado dentro do prazo de validade da sua proposta, não celebrar o contrato, aplicar-se-á o disposto no inciso XVI.

**Art. 5º.** É vedada a exigência de:

I - garantia de proposta;

II - aquisição do edital pelos licitantes, como condição para participação no certame; e

III - pagamento de taxas e emolumentos, salvo os referentes a fornecimento do edital, que não serão superiores ao custo de sua reprodução gráfica, e aos custos de utilização de recursos de tecnologia da informação, quando for o caso.

**Art. 6º.** O prazo de validade das propostas será de 60 (sessenta) dias, se outro não estiver fixado no edital.

**Art. 7º.** Quem, convocado dentro do prazo de validade da sua proposta, não celebrar o contrato, deixar de entregar ou apresentar documentação falsa exigida para o certame, ensejar o retardamento da execução de seu objeto, não mantiver a proposta, falhar ou fraudar na execução do contrato, comportar-se de modo inidôneo ou cometer fraude fiscal, ficará impedido de licitar e contratar com a União, Estados, Distrito Federal ou Municípios e, será descredenciado no Sicaf, ou nos sistemas de cadastramento de fornecedores a que se refere o inciso XIV do art. 4º desta Lei, pelo prazo de até 5 (cinco) anos, sem prejuízo das multas previstas em edital e no contrato e das demais cominações legais.

**Art. 8º.** Os atos essenciais do pregão, inclusive os decorrentes de meios eletrônicos, serão documentados no processo respectivo, com vistas à aferição de sua regularidade pelos agentes de controle, nos termos do regulamento previsto no art. 2º.

**Art. 9º.** Aplicam-se subsidiariamente, para a modalidade de pregão, as normas da [Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993](#).

**Art. 10.** Ficam convalidados os atos praticados com base na [Medida Provisória nº 2.182-18, de 23 de agosto de 2001](#).

**Art. 11.** As compras e contratações de bens e

serviços comuns, no âmbito da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, quando efetuadas pelo sistema de registro de preços previsto no [art. 15 da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993](#), poderão adotar a modalidade de pregão, conforme regulamento específico.

**Art. 12.** A Lei nº 10.191, de 14 de fevereiro de 2001, passa a vigorar acrescida do seguinte artigo:

*“Art. 2-A. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios poderão adotar, nas licitações de registro de preços destinadas à aquisição de bens e serviços comuns da área da saúde, a modalidade do pregão, inclusive por meio eletrônico, observando-se o seguinte:*

*I - são considerados bens e serviços comuns da área da saúde, aqueles necessários ao atendimento dos órgãos que integram o Sistema Único de Saúde, cujos padrões de desempenho e qualidade possam ser objetivamente definidos no edital, por meio de especificações usuais do mercado.*

*II - quando o quantitativo total estimado para a contratação ou fornecimento não puder ser atendido pelo licitante vencedor, admitir-se-á a convocação de tantos licitantes quantos forem necessários para o atingimento da totalidade do quantitativo, respeitada a ordem de classificação, desde que os referidos licitantes aceitem praticar o mesmo preço da proposta vencedora.*

*III - na impossibilidade do atendimento ao disposto no inciso II, excepcionalmente, poderão ser registrados outros preços diferentes da proposta vencedora, desde que se trate de objetos de qualidade ou desempenho superior, devidamente justificada e comprovada a vantagem, e que as ofertas sejam em valor inferior ao limite máximo admitido.”*

**Art. 13.** Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Brasília, 17 de julho de 2002; 181º da Independência e 114º da República.

FERNANDO HENRIQUE CARDOSO

Pedro Malan

Guilherme Gomes Dias

D.O.U. de 18.07.2002

## Apêndice 4 – Decreto 99.658/90

Decreto nº99658 de 1990

**Legislação referente a material PERMANENTE**

**Assunto(s)** : Controle;

**Artigos** : Todos

**Ementa**

Regulamenta, no âmbito da Administração Pública Federal, o reaproveitamento, a movimentação, a alienação e outras formas de desfazimento de material.

**Corpo da legislação :**

Identificação DEC-099658 de 30/10/1990 (DECRETO) SEQ:000

Link Texto Integral

Origem EXECUTIVO

Fonte PUB DOFC 31/10/1990 PÁG 020743 COL 1 Diário Oficial da União  
Ementa Regulamenta, no âmbito da administração pública federal, o reaproveitamento, a movimentação, a alienação e outras formas de desfazimento de material.

Indexação REGULAMENTAÇÃO, AMBITO, ADMINISTRAÇÃO FEDERAL, REAPROVEITAMENTO, DEFINIÇÃO, TRANSFERENCIA, ALIENAÇÃO, RENUNCIA, DIREITO DE PROPRIEDADE, ABANDONO, INUTILIZAÇÃO, MATERIAL, ADMINISTRAÇÃO PUBLICA.

CLASSIFICAÇÃO, MATERIAL, ADMINISTRAÇÃO FEDERAL.

COMPETENCIA, (SAF-PR), DESENVOLVIMENTO, SISTEMA, GERENCIA, MATERIAL, HIPOTESE, DISPONIBILIDADE, REAPROVEITAMENTO, ORGÃOS, ENTIDADE, ADMINISTRAÇÃO FEDERAL.

PROCEDIMENTO, ALIENAÇÃO, MATERIAL, BENS MOVEIS, ADMINISTRAÇÃO PUBLICA.

Regulamenta, no âmbito da Administração Pública Federal, o reaproveitamento, a movimentação, a alienação e outras formas de desfazimento de material.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA, no uso da atribuição que lhe confere o art. 84, inciso IV, da Constituição, e tendo em vista o disposto na Lei nº 8.028, de 12 de abril de 1990, no Decreto-Lei nº 200, de 25 de fevereiro de 1967, e no Decreto-Lei nº 2.300, de 21 de novembro de 1986, DECRETA:

Art. 1º O reaproveitamento, a movimentação e a alienação de material, bem assim outras formas de seu desfazimento, no âmbito da Administração Pública Federal, são regulados pelas disposições deste decreto.

Art. 2º Este decreto não modifica as normas específicas de alienação e outras formas de desfazimento de material:

- I - dos Ministérios Militares e do Estado-Maior das Forças Armadas;
- II - do Departamento da Receita Federal, referentes a bens legalmente apreendidos;
- III - dos órgãos com finalidades agropecuárias, industriais ou comerciais, no que respeita à venda de bens móveis, por eles produzidos ou comercializados.

Art. 3º Para fins deste decreto, considera-se:

- I - material - designação genérica de equipamentos, componentes, sobressalentes, acessórios, veículos em geral, matérias-primas e outros itens empregados ou passíveis de emprego nas atividades dos órgãos e entidades públicas federais, independente de qualquer fator;
- II - transferência - modalidade de movimentação de material, com troca de responsabilidade, de uma unidade organizacional para outra, dentro do mesmo órgão ou entidade;

III - cessão - modalidade de movimentação de material do acervo, com transferência gratuita de posse e troca de responsabilidade, entre órgãos ou entidades da Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional do Poder Executivo ou entre estes e outros, integrantes de qualquer dos demais Poderes da União;

IV - alienação - operação de transferência do direito de propriedade do material, mediante venda, permuta ou doação;

V - outras formas de desfazimento - renúncia ao direito de propriedade do material, mediante inutilização ou abandono.

Parágrafo único. O material considerado genericamente inservível, para a repartição, órgão ou entidade que detém sua posse ou propriedade, deve ser classificado como:

- a) ocioso - quando, embora em perfeitas condições de uso, não estiver sendo aproveitado;
- b) recuperável - quando sua recuperação for possível e orçar, no âmbito, a cinquenta por cento de seu valor de mercado;
- c) antieconômico - quando sua manutenção for onerosa, ou seu rendimento precário, em virtude de uso prolongado, desgaste prematuro ou obsolescência;
- d) irrecuperável - quando não mais puder ser utilizado para o fim a que se destina devido a perda de suas características ou em razão da inviabilidade econômica de sua recuperação.

Art. 4º O material classificado como ocioso ou recuperável será cedido a outros órgãos que dele necessitem.

1º A cessão será efetivada mediante Termo de Cessão, do qual constarão a indicação de transferência de carga patrimonial, da unidade cedente para a cessionária, e o valor de aquisição ou custo de produção.

2º Quando envolver entidade autárquica, fundacional ou integrante dos Poderes Legislativo e Judiciário, a operação só poderá efetivar-se mediante doação.

Art. 5º Os órgãos e entidades integrantes do Poder Executivo enviarão anualmente à Secretaria da Administração Federal da Presidência da República (SAF/PR) relação do material classificado como ocioso, recuperável ou antieconômico, existente em seus almoxarifados e depósitos, posto à disposição para cessão ou alienação.

Art. 6º A SAF/PR desenvolverá sistema de gerência de material disponível para reaproveitamento pelos órgãos e entidades referidos neste decreto.

Parágrafo único. Após a implantação do sistema de que trata este artigo, os órgãos e entidades integrantes da Administração Pública Federal, antes de procederem a licitações para compra de material de uso comum, consultarão a SAF/PR sobre a existência de material disponível para fins de reutilização.

Art. 7º Nos casos de alienação, a avaliação do material deverá ser feita de conformidade com os preços atualizados e praticados no mercado.

Parágrafo único. Decorridos mais de sessenta dias da avaliação, o material deverá ter o seu valor automaticamente atualizado, tomando-se por base o fator de correção aplicável às demonstrações contábeis e considerando-se o período decorrido entre a avaliação e a conclusão do processo de alienação.

Art. 8º A venda efetuar-se-á mediante concorrência, leilão ou convite, nas seguintes condições:

- I - por concorrência, em que será dada maior amplitude à convocação, para material avaliado, isolada ou globalmente, em quantia superior a Cr\$ 59.439.000,00 (cinquenta e nove milhões, quatrocentos e trinta e nove mil cruzeiros);
- II - por leilão, processado por leiloeiro oficial ou servidor designado pela Administração, observada a legislação pertinente, para material avaliado, isolada ou globalmente, em quantia não superior a Cr\$ 59.439.000,00 (cinquenta e nove milhões, quatrocentos e trinta e nove mil cruzeiros);
- III - por convite, dirigido a pelo menos três pessoas jurídicas, do ramo pertinente ao objeto da licitação, ou pessoas físicas, que não mantenham vínculo com o serviço público federal,

para material avaliado, isolada ou globalmente, em quantia não superior a Cr\$ 4.160.000,00 (quatro milhões, cento e sessenta mil cruzeiros).

1º A Administração poderá optar pelo leilão, nos casos em que couber o convite, e, em qualquer caso, pela concorrência.

3º O material deverá ser distribuído em lotes de:

- a) um objeto, quando se tratar de veículos, embarcações aeronaves ou material divisível, cuja avaliação global seja superior à quantia de Cr\$ 199.000,00 (cento e noventa e nove mil cruzeiros);
- b) vários objetos, preferencialmente homogêneos, quando a soma da avaliação de seus componentes for igual ou inferior a Cr\$ 199.000,00 (cento e noventa e nove mil cruzeiros), ou se compuser de jogos ou conjuntos que não devam ser desfeitos.

3º Os valores estabelecidos neste artigo serão revistos, periodicamente, e fixados em Portaria, pelo Secretário da Administração Federal.

4º A alienação de material, mediante dispensa de prévia licitação, somente poderá ser autorizada quando revestir-se de justificado interesse público ou, em caso de doação, quando para atendimento ao interesse social, observados os critérios definidos no art. 15 deste decreto.

Art. 9º A publicidade para os certames licitatórios fora do Distrito Federal será assegurada com a publicação de resumo do edital no Diário Oficial da União, da seguinte forma:

I - na concorrência três vezes no mínimo, com intervalo de sete dias;

II - no leilão duas vezes no mínimo, com intervalo de cinco dias;

III - no convite uma única vez.

Parágrafo único. A Administração poderá utilizar outros meios de divulgação para ampliar a área de competição, desde que economicamente viável, em cada processo.

Art. 10. Os prazos para a realização dos certames, contados da primeira publicação no Diário Oficial da União, serão, no mínimo, de:

I - trinta dias para a concorrência;

II - quinze dias para o leilão; e

III - três dias úteis para o convite.

Art. 11. Quando não acudirem interessados à licitação, a Administração deverá reexaminar todo o procedimento, com objetivo de detectar as razões do desinteresse, especialmente no tocante às avaliações e à divulgação, podendo adotar outras formas, nas tentativas subseqüentes para alienação do material, em função do que for apurado sobre as condições do certame anterior.

Art. 12. Qualquer licitante poderá oferecer cotação para um, vários ou todos os lotes.

Art. 13. O resultado financeiro obtido por meio de alienação deverá ser recolhido aos cofres da União, da autarquia ou da fundação, observada a legislação pertinente.

Art. 14. A permuta com particulares poderá ser realizada sem limitação de valor, desde que as avaliações dos lotes sejam coincidentes e haja interesse público.

Parágrafo único. No interesse público, devidamente justificado pela autoridade competente, o material disponível a ser permutado poderá entrar como parte do pagamento de outro a ser adquirido, condição que deverá constar do edital de licitação ou do convite.

Art. 15. A doação, presentes razões de interesse social, poderá ser efetuada pelos órgãos integrantes da Administração Pública Federal direta, pelas autarquias e fundações, após a avaliação de sua oportunidade e conveniência, relativamente à escolha de outra forma de alienação, podendo ocorrer, em favor dos órgãos e entidades a seguir indicados, quando se tratar de material:

I - ocioso ou recuperável, para outro órgão ou entidade da Administração Pública Federal direta, autárquica ou fundacional ou para outro órgão integrante de qualquer dos demais Poderes da União;

- II - antieconômico, para os Estados e Municípios mais carentes, Distrito Federal, empresas públicas, sociedades de economia mista e instituições filantrópicas, reconhecidas de utilidade pública pelo Governo Federal;
  - III - irrecuperável, para instituições filantrópicas, reconhecidas de utilidade pública pelo Governo Federal.
  - IV - adquirido com recursos de convênio celebrado com Estado, Território, Distrito Federal ou Município e que, a critério do Ministro de Estado, do dirigente da autarquia ou fundação, seja necessário à continuação de programa governamental, após a extinção do convênio, para a respectiva entidade conveniente.
- Art. 16. Verificada a impossibilidade ou a inconveniência da alienação de material classificado como irrecuperável, a autoridade competente determinará sua descarga patrimonial e sua inutilização ou abandono, após a retirada das partes economicamente aproveitáveis, porventura existentes, que serão incorporados ao patrimônio.
- 1º A inutilização consiste na destruição total ou parcial de material que ofereça ameaça vital para pessoas, risco de prejuízo ecológico ou inconvenientes, de qualquer natureza, para a Administração Pública Federal.
  - 2º A inutilização, sempre que necessário, será feita mediante audiência dos setores especializados, de forma a ter sua eficácia assegurada.
  - 3º Os símbolos nacionais, armas, munições e materiais pirotécnicos serão inutilizados em conformidade com a legislação específica.
- Art. 17. São motivos para a inutilização de material, dentre outros:
- I - a sua contaminação por agentes patológicos, sem possibilidade de recuperação por assepsia;
  - II - a sua infestação por insetos nocivos, com risco para outro material;
  - III - a sua natureza tóxica ou venenosa;
  - IV - a sua contaminação por radioatividade;
  - V - o perigo irremovível de sua utilização fraudulenta por terceiros.
- Art. 18. A inutilização e o abandono de material serão documentados mediante Termos de Inutilização ou de Justificativa de Abandono, os quais integrarão o respectivo processo de desfazimento.
- Art. 19. As avaliações, classificação e formação de lotes, previstas neste decreto, bem assim os demais procedimentos que integram o processo de alienação de material, serão efetuados por comissão especial, instituída pela autoridade competente e composta de, no mínimo, três servidores integrantes do órgão ou entidade interessados.
- Art. 20. A Administração poderá, em casos especiais, contratar, por prazo determinado, serviço de empresa ou profissional especializado para assessorar a comissão especial quando se tratar de material de grande complexidade, vulto, valor estratégico ou cujo manuseio possa oferecer risco a pessoas, instalações ou ao meio ambiente.
- Art. 21. A SAF, no exercício da competência definida no art. 15, da Lei nº 8.028, de 1990, baixará as instruções complementares que se fizerem necessárias à aplicação deste decreto.
- Art. 22. O disposto neste decreto aplica-se, no que couber, às empresas públicas, sociedades de economia mista e respectivas subsidiárias ou controladas.
- Art. 23. Este decreto entra em vigor na data de sua publicação.
- Art. 24. Revogam-se os Decretos nºs 96.141, de 7 de junho de 1988, nº 98.249, de 6 de outubro de 1989, nº 98.798, de 5 de janeiro de 1990, nº 99.198, de 29 de março de 1990, e demais disposições em contrário.

Brasília, 30 de outubro de 1990; 169º da Independência e 102º da República.

FERNANDO COLLOR  
Jarbas Passarinho

Apêndice 5 – Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2012

LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010

DOU 03.08.2010

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

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA

Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

TÍTULO I

DISPOSIÇÕES GERAIS

CAPÍTULO I

DO OBJETO E DO CAMPO DE APLICAÇÃO

Art. 1º Esta Lei institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.

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

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

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

CAPÍTULO II

DEFINIÇÕES

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

XIV - reciclagem: processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa;

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

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

XVII - responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos: conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir

os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei;

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

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

## TÍTULO II

### DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

#### CAPÍTULO I

##### DISPOSIÇÕES GERAIS

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

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

#### CAPÍTULO II

##### DOS PRINCÍPIOS E OBJETIVOS

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

I - a prevenção e a precaução;

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

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

IV - o desenvolvimento sustentável;

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

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

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

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

IX - o respeito às diversidades locais e regionais;

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

XI - a razoabilidade e a proporcionalidade.

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

I - proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;

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

- III - estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;
- IV - adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;
- V - redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;
- VI - incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;
- VII - gestão integrada de resíduos sólidos;
- VIII - articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos;
- IX - capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos;
- X - regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei nº 11.445, de 2007;
- XI - prioridade, nas aquisições e contratações governamentais, para:
  - a) produtos reciclados e recicláveis;
  - b) bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis;
- XII - integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- XIII - estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto;
- XIV - incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético;
- XV - estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável

### CAPÍTULO III DOS INSTRUMENTOS

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

- I - os planos de resíduos sólidos;
- II - os inventários e o sistema declaratório anual de resíduos sólidos;
- III - a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- IV - o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;
- V - o monitoramento e a fiscalização ambiental, sanitária e agropecuária;
- VI - a cooperação técnica e financeira entre os setores público e privado para o desenvolvimento de pesquisas de novos produtos, métodos, processos e tecnologias de gestão, reciclagem, reutilização, tratamento de resíduos e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos;
- VII - a pesquisa científica e tecnológica;
- VIII - a educação ambiental;
- IX - os incentivos fiscais, financeiros e creditícios;

- X - o Fundo Nacional do Meio Ambiente e o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico;
- XI - o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (Sinir);
- XII - o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (Sinisa);
- XIII - os conselhos de meio ambiente e, no que couber, os de saúde;
- XIV - os órgãos colegiados municipais destinados ao controle social dos serviços de resíduos sólidos urbanos;
- XV - o Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos;
- XVI - os acordos setoriais;
- XVII - no que couber, os instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente, entre eles:
  - a) os padrões de qualidade ambiental;
  - b) o Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais;
  - c) o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental;
  - d) a avaliação de impactos ambientais;
  - e) o Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente (Sinima);
  - f) o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras;
- XVIII - os termos de compromisso e os termos de ajustamento de conduta;
- XIX - o incentivo à adoção de consórcios ou de outras formas de cooperação entre os entes federados, com vistas à elevação das escalas de aproveitamento e à redução dos custos envolvidos.

TÍTULO III  
DAS DIRETRIZES APLICÁVEIS AOS RESÍDUOS SÓLIDOS  
CAPÍTULO I  
DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

I - quanto à origem:

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

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

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

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

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

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

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

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

i) resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;

j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;

k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

II - quanto à periculosidade:

a) resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade,

corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;

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

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

## CAPÍTULO II DOS PLANOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS

### Seção I

#### Disposições Gerais

Art. 14. São planos de resíduos sólidos:

I - o Plano Nacional de Resíduos Sólidos;

II - os planos estaduais de resíduos sólidos;

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

IV - os planos intermunicipais de resíduos sólidos;

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

VI - os planos de gerenciamento de resíduos sólidos.

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

### Seção II

Do Plano Nacional de Resíduos Sólidos

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

I - diagnóstico da situação atual dos resíduos sólidos;

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

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

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

V - metas para a eliminação e recuperação de lixões, associadas à inclusão social e à emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;

VI - programas, projetos e ações para o atendimento das metas previstas;

VII - normas e condicionantes técnicas para o acesso a recursos da União, para a obtenção de seu aval ou para o acesso a recursos administrados, direta ou indiretamente, por entidade federal, quando destinados a ações e programas de interesse dos resíduos sólidos;

VIII - medidas para incentivar e viabilizar a gestão regionalizada dos resíduos sólidos;

IX - diretrizes para o planejamento e demais atividades de gestão de resíduos sólidos das regiões integradas de desenvolvimento instituídas por lei complementar, bem como para as áreas de especial interesse turístico;

X - normas e diretrizes para a disposição final de rejeitos e, quando couber, de resíduos;

XI - meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito nacional, de sua implementação e operacionalização, assegurado o controle social.

Parágrafo único. O Plano Nacional de Resíduos Sólidos será elaborado mediante processo de mobilização e participação social, incluindo a realização de audiências e consultas públicas.

### Seção III

#### Dos Planos Estaduais de Resíduos Sólidos

Art. 16. A elaboração de plano estadual de resíduos sólidos, nos termos previstos por esta Lei, é condição para os Estados terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à gestão de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade.

§ 1º Serão priorizados no acesso aos recursos da União referidos no caput os Estados que instituírem microrregiões, consoante o § 3º do art. 25 da Constituição Federal, para integrar a organização, o planejamento e a execução das ações a cargo de Municípios limítrofes na gestão dos resíduos sólidos.

§ 2º Serão estabelecidas em regulamento normas complementares sobre o acesso aos recursos da União na forma deste artigo.

§ 3º Respeitada a responsabilidade dos geradores nos termos desta Lei, as microrregiões instituídas conforme previsto no § 1º abrangem atividades de coleta seletiva, recuperação e reciclagem, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos, a gestão de resíduos de construção civil, de serviços de transporte, de serviços de saúde, agrossilvopastoris ou outros resíduos, de acordo com as peculiaridades microrregionais.

Art. 17. O plano estadual de resíduos sólidos será elaborado para vigência por prazo indeterminado, abrangendo todo o território do Estado, com horizonte de atuação de 20 (vinte) anos e revisões a cada 4 (quatro) anos, e tendo como conteúdo mínimo:

I - diagnóstico, incluída a identificação dos principais fluxos de resíduos no Estado e seus impactos socioeconômicos e ambientais;

II - proposição de cenários;

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

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

V - metas para a eliminação e recuperação de lixões, associadas à inclusão social e à emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;

VI - programas, projetos e ações para o atendimento das metas previstas;

VII - normas e condicionantes técnicas para o acesso a recursos do Estado, para a obtenção de seu aval ou para o acesso de recursos administrados, direta ou indiretamente, por entidade estadual, quando destinados às ações e programas de interesse dos resíduos sólidos;

VIII - medidas para incentivar e viabilizar a gestão consorciada ou compartilhada dos resíduos sólidos;

IX - diretrizes para o planejamento e demais atividades de gestão de resíduos sólidos de regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões;

X - normas e diretrizes para a disposição final de rejeitos e, quando couber, de resíduos, respeitadas as disposições estabelecidas em âmbito nacional;

XI - previsão, em conformidade com os demais instrumentos de planejamento territorial, especialmente o zoneamento ecológicoeconômico e o zoneamento costeiro, de:

a) zonas favoráveis para a localização de unidades de tratamento de resíduos sólidos ou de disposição final de rejeitos;

b) áreas degradadas em razão de disposição inadequada de resíduos sólidos ou rejeitos a serem objeto de recuperação ambiental;

XII - meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito estadual, de sua implementação e operacionalização, assegurado o controle social.

§ 1º Além do plano estadual de resíduos sólidos, os Estados poderão elaborar planos microrregionais de resíduos sólidos, bem como planos específicos direcionados às regiões metropolitanas ou às aglomerações urbanas.

§ 2º A elaboração e a implementação pelos Estados de planos microrregionais de resíduos sólidos, ou de planos de regiões metropolitanas ou aglomerações urbanas, em consonância com o previsto no § 1º, dar-se-ão obrigatoriamente com a participação dos Municípios envolvidos e não excluem nem substituem qualquer das prerrogativas a cargo dos Municípios previstas por esta Lei.

§ 3º Respeitada a responsabilidade dos geradores nos termos desta Lei, o plano microrregional de resíduos sólidos deve atender ao previsto para o plano estadual e estabelecer soluções integradas para a coleta seletiva, a recuperação e a reciclagem, o tratamento e a destinação final dos resíduos sólidos urbanos e, consideradas as peculiaridades microrregionais, outros tipos de resíduos.

#### Seção IV

##### Dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

Art. 18. A elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, nos termos previstos por esta Lei, é condição para o Distrito Federal e os Municípios terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade.

§ 1º Serão priorizados no acesso aos recursos da União referidos no caput os Municípios que:

I - optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, incluída a elaboração e implementação de plano intermunicipal, ou que se inserirem de forma voluntária nos planos microrregionais de resíduos sólidos referidos no § 1º do art. 16;

II - implantarem a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de

associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda.

§ 2º Serão estabelecidas em regulamento normas complementares sobre o acesso aos recursos da União na forma deste artigo.

Art. 19. O plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos tem o seguinte conteúdo mínimo:

I - diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas;

II - identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, observado o plano diretor de que trata o § 1º do art. 182 da Constituição Federal e o zoneamento ambiental, se houver;

III - identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios, considerando, nos critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais;

IV - identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos a plano de gerenciamento específico nos termos do art. 20 ou a sistema de logística reversa na forma do art. 33, observadas as disposições desta Lei e de seu regulamento, bem como as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;

V - procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos e observada a Lei nº 11.445, de 2007;

VI - indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

VII - regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual;

VIII - definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização, incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos a que se refere o art. 20 a cargo do poder público;

IX - programas e ações de capacitação técnica voltados para sua implementação e operacionalização;

X - programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos;

XI - programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, se houver;

XII - mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos;

XIII - sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços, observada a Lei nº 11.445, de 2007;

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

XV - descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa, respeitado o disposto no art. 33, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

XVI - meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito local, da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20 e dos sistemas de logística reversa previstos no art. 33;

XVII - ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo programa de monitoramento;

XVIII - identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas, e respectivas medidas saneadoras;

XIX - periodicidade de sua revisão, observado prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal.

§ 1º O plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos pode estar inserido no plano de saneamento básico previsto no art. 19 da Lei nº 11.445, de 2007, respeitado o conteúdo mínimo previsto nos incisos do caput e observado o disposto no § 2º, todos deste artigo.

§ 2º Para Municípios com menos de 20.000 (vinte mil) habitantes, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos terá conteúdo simplificado, na forma do regulamento.

§ 3º O disposto no § 2º não se aplica a Municípios:

I - integrantes de áreas de especial interesse turístico;

II - inseridos na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional;

III - cujo território abranja, total ou parcialmente, Unidades de Conservação.

§ 4º A existência de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos não exime o Município ou o Distrito Federal do licenciamento ambiental de aterros sanitários e de outras infraestruturas e instalações operacionais integrantes do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos pelo órgão competente do Sisnama.

§ 5º Na definição de responsabilidades na forma do inciso VIII do caput deste artigo, é vedado atribuir ao serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos a realização de etapas do gerenciamento dos resíduos a que se refere o art. 20 em desacordo com a respectiva licença ambiental ou com normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e, se couber, do SNVS.

§ 6º Além do disposto nos incisos I a XIX do caput deste artigo, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos contemplará ações específicas a serem desenvolvidas no âmbito dos órgãos da administração pública, com vistas à utilização racional dos recursos ambientais, ao combate a todas as formas de desperdício e à minimização da geração de resíduos sólidos.

§ 7º O conteúdo do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos será disponibilizado para o Sinir, na forma do regulamento.

§ 8º A inexistência do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos não pode ser utilizada para impedir a instalação ou a operação de empreendimentos ou atividades devidamente licenciados pelos órgãos competentes.

§ 9º Nos termos do regulamento, o Município que optar por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, assegurado que o plano intermunicipal preencha os requisitos estabelecidos nos incisos I a XIX do caput deste artigo, pode ser dispensado da elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos.

#### Seção V

#### Do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Art. 20. Estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos:

I - os geradores de resíduos sólidos previstos nas alíneas "e", "f", "g" e "k" do inciso I do art. 13;

II - os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que:

a) gerem resíduos perigosos;

b) gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal;

III - as empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama;

IV - os responsáveis pelos terminais e outras instalações referidas na alínea "j" do inciso I do art. 13 e, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e, se couber, do SNVS, as empresas de transporte;

V - os responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do Sisnama, do SNVS ou do Suasa.

Parágrafo único. Observado o disposto no Capítulo IV deste Título, serão estabelecidas por regulamento exigências específicas relativas ao plano de gerenciamento de resíduos perigosos.

Art. 21. O plano de gerenciamento de resíduos sólidos tem o seguinte conteúdo mínimo:

I - descrição do empreendimento ou atividade;

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

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

a) explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos;

b) definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador;

IV - identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;

V - ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;

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

VII - se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, na forma do art. 31;

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

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

§ 1º O plano de gerenciamento de resíduos sólidos atenderá ao disposto no plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos do respectivo Município, sem prejuízo das normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa.

§ 2º A inexistência do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos não obsta a elaboração, a implementação ou a operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos sólidos.

§ 3º Serão estabelecidos em regulamento:

I - normas sobre a exigibilidade e o conteúdo do plano de gerenciamento de resíduos sólidos relativo à atuação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;

II - critérios e procedimentos simplificados para apresentação dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos para microempresas e empresas de pequeno porte, assim consideradas as definidas nos incisos I e II do art. 3º da Lei

Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006, desde que as atividades por elas desenvolvidas não gerem resíduos perigosos.

Art. 22. Para a elaboração, implementação, operacionalização e monitoramento de todas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos, nelas incluído o controle da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, será designado responsável técnico devidamente habilitado.

Art. 23. Os responsáveis por plano de gerenciamento de resíduos sólidos manterão atualizadas e disponíveis ao órgão municipal competente, ao órgão licenciador do Sisnama e a outras autoridades, informações completas sobre a implementação e a operacionalização do plano sob sua responsabilidade.

§ 1º Para a consecução do disposto no caput, sem prejuízo de outras exigências cabíveis por parte das autoridades, será implementado sistema declaratório com periodicidade, no mínimo, anual, na forma do regulamento.

§ 2º As informações referidas no caput serão repassadas pelos órgãos públicos ao Sinir, na forma do regulamento.

Art. 24. O plano de gerenciamento de resíduos sólidos é parte integrante do processo de licenciamento ambiental do empreendimento ou atividade pelo órgão competente do Sisnama.

§ 1º Nos empreendimentos e atividades não sujeitos a licenciamento ambiental, a aprovação do plano de gerenciamento de resíduos sólidos cabe à autoridade municipal competente.

§ 2º No processo de licenciamento ambiental referido no § 1º a cargo de órgão federal ou estadual do Sisnama, será assegurada oitiva do órgão municipal competente, em especial quanto à disposição final ambientalmente adequada de rejeitos.

### CAPÍTULO III DAS RESPONSABILIDADES DOS GERADORES E DO PODER PÚBLICO Seção I Disposições Gerais

Art. 25. O poder público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a observância da Política Nacional de Resíduos Sólidos e das diretrizes e demais determinações estabelecidas nesta Lei e em seu regulamento.

Art. 26. O titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos é responsável pela organização e prestação direta ou indireta desses serviços, observados o respectivo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, a Lei nº 11.445, de 2007, e as disposições desta Lei e seu regulamento.

Art. 27. As pessoas físicas ou jurídicas referidas no art. 20 são responsáveis pela implementação e operacionalização integral do plano de gerenciamento de resíduos sólidos aprovado pelo órgão competente na forma do art. 24.

§ 1º A contratação de serviços de coleta, armazenamento, transporte, transbordo, tratamento ou destinação final de resíduos sólidos, ou de disposição final de rejeitos, não isenta as pessoas físicas ou jurídicas referidas no art. 20 da responsabilidade por danos que vierem a ser provocados pelo gerenciamento inadequado dos respectivos resíduos ou rejeitos.

§ 2º Nos casos abrangidos pelo art. 20, as etapas sob responsabilidade do gerador que forem realizadas pelo poder público serão devidamente remuneradas pelas pessoas físicas ou jurídicas responsáveis, observado o disposto no § 5º do art. 19.

Art. 28. O gerador de resíduos sólidos domiciliares tem cessada sua responsabilidade pelos resíduos com a disponibilização adequada para a coleta ou, nos casos abrangidos pelo art. 33, com a devolução.

Art. 29. Cabe ao poder público atuar, subsidiariamente, com vistas a minimizar ou cessar o dano, logo que tome conhecimento de evento lesivo ao meio ambiente ou à saúde pública relacionado ao gerenciamento de resíduos sólidos.

Parágrafo único. Os responsáveis pelo dano ressarcirão integralmente o poder público pelos gastos decorrentes das ações empreendidas na forma do caput.

## Seção II

### Da Responsabilidade Compartilhada

Art. 30. É instituída a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a ser implementada de forma individualizada e encadeada, abrangendo os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, consoante as atribuições e procedimentos previstos nesta Seção.

Parágrafo único. A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos tem por objetivo:

I - compatibilizar interesses entre os agentes econômicos e sociais e os processos de gestão empresarial e mercadológica com os de gestão ambiental, desenvolvendo estratégias sustentáveis;

II - promover o aproveitamento de resíduos sólidos, direcionando-os para a sua cadeia produtiva ou para outras cadeias produtivas;

III - reduzir a geração de resíduos sólidos, o desperdício de materiais, a poluição e os danos ambientais;

IV - incentivar a utilização de insumos de menor agressividade ao meio ambiente e de maior sustentabilidade;

V - estimular o desenvolvimento de mercado, a produção e o consumo de produtos derivados de materiais reciclados e recicláveis;

VI - propiciar que as atividades produtivas alcancem eficiência e sustentabilidade;

VII - incentivar as boas práticas de responsabilidade socioambiental.

Art. 31. Sem prejuízo das obrigações estabelecidas no plano de gerenciamento de resíduos sólidos e com vistas a fortalecer a responsabilidade compartilhada e seus objetivos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes têm responsabilidade que abrange:

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

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

b) cuja fabricação e uso gerem a menor quantidade de resíduos sólidos possível;

II - divulgação de informações relativas às formas de evitar, reciclar e eliminar os resíduos sólidos associados a seus respectivos produtos;

III - recolhimento dos produtos e dos resíduos remanescentes após o uso, assim como sua subsequente destinação final ambientalmente adequada, no caso de produtos objeto de sistema de logística reversa na forma do art. 33;

IV - compromisso de, quando firmados acordos ou termos de compromisso com o Município, participar das ações previstas no plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, no caso de produtos ainda não inclusos no sistema de logística reversa.

Art. 32. As embalagens devem ser fabricadas com materiais que propiciem a reutilização ou a reciclagem.

§ 1º Cabe aos respectivos responsáveis assegurar que as embalagens sejam:

I - restritas em volume e peso às dimensões requeridas à proteção do conteúdo e à comercialização do produto;

II - projetadas de forma a serem reutilizadas de maneira tecnicamente viável e compatível com as exigências aplicáveis ao produto que contêm;

III - recicladas, se a reutilização não for possível.

§ 2º O regulamento disporá sobre os casos em que, por razões de ordem técnica ou econômica, não seja viável a aplicação do disposto no caput.

§ 3º É responsável pelo atendimento do disposto neste artigo todo aquele que:

I - manufatura embalagens ou fornece materiais para a fabricação de embalagens;

II - coloca em circulação embalagens, materiais para a fabricação de embalagens ou produtos embalados, em qualquer fase da cadeia de comércio.

Art. 33. São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;

II - pilhas e baterias;

III - pneus;

IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;

V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;

VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

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

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

§ 3º Sem prejuízo de exigências específicas fixadas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS, ou em acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial, cabe aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos produtos a que se referem os incisos II, III, V e VI ou dos produtos e embalagens a que se referem os incisos I e IV do caput e o § 1º tomar todas as medidas necessárias para assegurar a implementação e operacionalização do sistema de logística reversa sob seu encargo, consoante o estabelecido neste artigo, podendo, entre outras medidas:

I - implantar procedimentos de compra de produtos ou embalagens usados;

II - disponibilizar postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis;

III - atuar em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, nos casos de que trata o § 1o.

§ 4º Os consumidores deverão efetuar a devolução após o uso, aos comerciantes ou distribuidores, dos produtos e das embalagens a que se referem os incisos I a VI do caput, e de outros produtos ou embalagens objeto de logística reversa, na forma do § 1º.

§ 5º Os comerciantes e distribuidores deverão efetuar a devolução aos fabricantes ou aos importadores dos produtos e embalagens reunidos ou devolvidos na forma dos §§ 3º e 4º.

§ 6º Os fabricantes e os importadores darão destinação ambientalmente adequada aos produtos e às embalagens reunidos ou devolvidos, sendo o rejeito encaminhado para a disposição final ambientalmente adequada, na forma estabelecida pelo órgão competente do Sisnama e, se houver, pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos.

§ 7º Se o titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, por acordo setorial ou termo de compromisso firmado com o setor empresarial, encarregar-se de atividades de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes nos sistemas de logística reversa dos produtos e embalagens a que se refere este artigo, as ações do poder público serão devidamente remuneradas, na forma previamente acordada entre as partes.

§ 8º Com exceção dos consumidores, todos os participantes dos sistemas de logística reversa manterão atualizadas e disponíveis ao órgão municipal competente e a outras autoridades informações completas sobre a realização das ações sob sua responsabilidade.

Art. 34. Os acordos setoriais ou termos de compromisso referidos no inciso IV do caput do art. 31

e no § 1º do art. 33 podem ter abrangência nacional, regional, estadual ou municipal.

§ 1º Os acordos setoriais e termos de compromisso firmados em âmbito nacional têm prevalência sobre os firmados em âmbito regional ou estadual, e estes sobre os firmados em âmbito municipal.

§ 2º Na aplicação de regras concorrentes consoante o § 1o, os acordos firmados com menor abrangência geográfica podem ampliar, mas não abrandar, as medidas de proteção ambiental constantes nos acordos setoriais e termos de compromisso firmados com maior abrangência geográfica.

Art. 35. Sempre que estabelecido sistema de coleta seletiva pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos e na aplicação do art. 33, os consumidores são obrigados a:

I - acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados;

II - disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução.

Parágrafo único. O poder público municipal pode instituir incentivos econômicos aos consumidores que participam do sistema de coleta seletiva referido no caput, na forma de lei municipal.

Art. 36. No âmbito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, cabe ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, observado, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos:

I - adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

II - estabelecer sistema de coleta seletiva;

III - articular com os agentes econômicos e sociais medidas para viabilizar o retorno ao ciclo produtivo dos resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

IV - realizar as atividades definidas por acordo setorial ou termo de compromisso na forma do § 7º do art. 33, mediante a devida remuneração pelo setor empresarial;

V - implantar sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido;

VI - dar disposição final ambientalmente adequada aos resíduos e rejeitos oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

§ 1º Para o cumprimento do disposto nos incisos I a IV do caput, o titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos priorizará a organização e o funcionamento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, bem como sua contratação.

§ 2º A contratação prevista no § 1º é dispensável de licitação, nos termos do inciso XXVII do art. 24 da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993.

#### CAPÍTULO IV

#### DOS RESÍDUOS PERIGOSOS

Art. 37. A instalação e o funcionamento de empreendimento ou atividade que gere ou opere com resíduos perigosos somente podem ser autorizados ou licenciados pelas autoridades competentes se o responsável comprovar, no mínimo, capacidade técnica e econômica, além de condições para prover os cuidados necessários ao gerenciamento desses resíduos.

Art. 38. As pessoas jurídicas que operam com resíduos perigosos, em qualquer fase do seu gerenciamento, são obrigadas a se cadastrar no Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos.

§ 1º O cadastro previsto no caput será coordenado pelo órgão federal competente do Sisnama e implantado de forma conjunta pelas autoridades federais, estaduais e municipais.

§ 2º Para o cadastramento, as pessoas jurídicas referidas no caput necessitam contar com responsável técnico pelo gerenciamento dos resíduos perigosos, de seu próprio quadro de funcionários ou contratado, devidamente habilitado, cujos dados serão mantidos atualizados no cadastro.

§ 3º O cadastro a que se refere o caput é parte integrante do Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais e do Sistema de Informações previsto no art. 12.

Art. 39. As pessoas jurídicas referidas no art. 38 são obrigadas a elaborar plano de gerenciamento de resíduos perigosos e submetê-lo ao órgão competente do Sisnama e, se couber, do SNVS, observado o conteúdo mínimo estabelecido no art. 21 e demais exigências previstas em regulamento ou em normas técnicas.

§ 1º O plano de gerenciamento de resíduos perigosos a que se refere o caput poderá estar inserido no plano de gerenciamento de resíduos a que se refere o art. 20.

§ 2º Cabe às pessoas jurídicas referidas no art. 38:

I - manter registro atualizado e facilmente acessível de todos os procedimentos relacionados à implementação e à operacionalização do plano previsto no caput;

II - informar anualmente ao órgão competente do Sisnama e, se couber, do SNVS, sobre a quantidade, a natureza e a destinação temporária ou final dos resíduos sob sua responsabilidade;

III - adotar medidas destinadas a reduzir o volume e a periculosidade dos resíduos sob sua responsabilidade, bem como a aperfeiçoar seu gerenciamento;

IV - informar imediatamente aos órgãos competentes sobre a ocorrência de acidentes ou outros sinistros relacionados aos resíduos perigosos.

§ 3º Sempre que solicitado pelos órgãos competentes do Sisnama e do SNVS, será assegurado acesso para inspeção das instalações e dos procedimentos relacionados à implementação e à operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos perigosos.

§ 4º No caso de controle a cargo de órgão federal ou estadual do Sisnama e do SNVS, as informações sobre o conteúdo, a implementação e a operacionalização do plano previsto no caput serão repassadas ao poder público municipal, na forma do regulamento.

Art. 40. No licenciamento ambiental de empreendimentos ou atividades que operem com resíduos perigosos, o órgão licenciador do Sisnama pode exigir a contratação de seguro de responsabilidade civil por danos causados ao meio ambiente ou à saúde pública, observadas as regras sobre cobertura e os limites máximos de contratação fixados em regulamento.

Parágrafo único. O disposto no caput considerará o porte da empresa, conforme regulamento.

Art. 41. Sem prejuízo das iniciativas de outras esferas governamentais, o Governo Federal deve estruturar e manter instrumentos e atividades voltados para promover a descontaminação de áreas órfãs.

Parágrafo único. Se, após descontaminação de sítio órfão realizada com recursos do Governo Federal ou de outro ente da Federação, forem identificados os responsáveis pela contaminação, estes ressarcirão integralmente o valor empregado ao poder público.

## CAPÍTULO V DOS INSTRUMENTOS ECONÔMICOS

Art. 42. O poder público poderá instituir medidas indutoras e linhas de financiamento para atender, prioritariamente, às iniciativas de:

I - prevenção e redução da geração de resíduos sólidos no processo produtivo;

II - desenvolvimento de produtos com menores impactos à saúde humana e à qualidade ambiental em seu ciclo de vida;

III - implantação de infraestrutura física e aquisição de equipamentos para cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda;

IV - desenvolvimento de projetos de gestão dos resíduos sólidos de caráter intermunicipal ou, nos termos do inciso I do caput do art. 11, regional;

V - estruturação de sistemas de coleta seletiva e de logística reversa;

VI - descontaminação de áreas contaminadas, incluindo as áreas órfãs;

VII - desenvolvimento de pesquisas voltadas para tecnologias limpas aplicáveis aos resíduos sólidos;

VIII - desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos.

Art. 43. No fomento ou na concessão de incentivos creditícios destinados a atender diretrizes desta Lei, as instituições oficiais de crédito podem estabelecer critérios diferenciados de acesso dos beneficiários aos créditos do Sistema Financeiro Nacional para investimentos produtivos.

Art. 44. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, no âmbito de suas competências, poderão instituir normas com o objetivo de conceder incentivos fiscais, financeiros ou creditícios, respeitadas as limitações da Lei Complementar nº 101, de 4 de maio de 2000 (Lei de Responsabilidade Fiscal), a:

I - indústrias e entidades dedicadas à reutilização, ao tratamento e à reciclagem de resíduos sólidos produzidos no território nacional;

II - projetos relacionados à responsabilidade pelo ciclo de vida dos produtos, prioritariamente em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda;

III - empresas dedicadas à limpeza urbana e a atividades a ela relacionadas.

Art. 45. Os consórcios públicos constituídos, nos termos da Lei nº 11.107, de 2005, com o objetivo de viabilizar a descentralização e a prestação de serviços públicos que envolvam resíduos sólidos, têm prioridade na obtenção dos incentivos instituídos pelo Governo Federal.

Art. 46. O atendimento ao disposto neste Capítulo será efetivado em consonância com a Lei Complementar nº 101, de 2000 (Lei de Responsabilidade Fiscal), bem como com as diretrizes e objetivos do respectivo plano plurianual, as metas e as prioridades fixadas pelas leis de diretrizes orçamentárias e no limite das disponibilidades propiciadas pelas leis orçamentárias anuais.

#### CAPÍTULO VI DAS PROIBIÇÕES

Art. 47. São proibidas as seguintes formas de destinação ou disposição final de resíduos sólidos ou rejeitos:

I - lançamento em praias, no mar ou em quaisquer corpos hídricos;

II - lançamento in natura a céu aberto, excetuados os resíduos de mineração;

III - queima a céu aberto ou em recipientes, instalações e equipamentos não licenciados para essa finalidade;

IV - outras formas vedadas pelo poder público.

§ 1º Quando decretada emergência sanitária, a queima de resíduos a céu aberto pode ser realizada, desde que autorizada e acompanhada pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e, quando couber, do Suasa.

§ 2º Assegurada a devida impermeabilização, as bacias de decantação de resíduos ou rejeitos industriais ou de mineração, devidamente licenciadas pelo órgão competente do Sisnama, não são consideradas corpos hídricos para efeitos do disposto no inciso I do caput.

Art. 48. São proibidas, nas áreas de disposição final de resíduos ou rejeitos, as seguintes atividades:

I - utilização dos rejeitos dispostos como alimentação;

II - catação, observado o disposto no inciso V do art. 17;

III - criação de animais domésticos;

IV - fixação de habitações temporárias ou permanentes;

V - outras atividades vedadas pelo poder público.

Art. 49. É proibida a importação de resíduos sólidos perigosos e rejeitos, bem como de resíduos sólidos cujas características causem dano ao meio ambiente, à saúde pública e animal e à sanidade vegetal, ainda que para tratamento, reforma, reúso, reutilização ou recuperação.

#### TÍTULO IV DISPOSIÇÕES TRANSITÓRIAS E FINAIS

Art. 50. A inexistência do regulamento previsto no § 3º do art. 21 não obsta a atuação, nos termos desta Lei, das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

Art. 51. Sem prejuízo da obrigação de, independentemente da existência de culpa, reparar os danos causados, a ação ou omissão das pessoas físicas ou jurídicas que importe inobservância aos preceitos desta Lei ou de seu regulamento sujeita os infratores às sanções previstas em lei, em especial às fixadas na Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, que "dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências", e em seu regulamento.

Art. 52. A observância do disposto no caput do art. 23 e no § 2º do art. 39 desta Lei é considerada obrigação de relevante interesse ambiental para efeitos do art. 68 da Lei nº 9.605, de 1998, sem prejuízo da aplicação de outras sanções cabíveis nas esferas penal e administrativa.

Art. 53. O § 1º do art. 56 da Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, passa a vigorar com a seguinte redação:

"Art. 56 § 1º Nas mesmas penas incorre quem:

I - abandona os produtos ou substâncias referidos no caput ou os utiliza em desacordo com as normas ambientais ou de segurança;

II - manipula, acondiciona, armazena, coleta, transporta, reutiliza, recicla ou dá destinação final a resíduos perigosos de forma diversa da estabelecida em lei ou regulamento. (NR)

Art. 54. A disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, observado o disposto no § 1º do art. 9º, deverá ser implantada em até 4 (quatro) anos após a data de publicação desta Lei.

Art. 55. O disposto nos arts. 16 e 18 entra em vigor 2 (dois) anos após a data de publicação desta Lei.

Art. 56. A logística reversa relativa aos produtos de que tratam os incisos V e VI do caput do art. 33 será implementada progressivamente segundo cronograma estabelecido em regulamento.

Art. 57. Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Brasília, 2 de agosto de 2010; 189º da Independência e 122º da República.

LUIZ INÁCIO LULA DA SILVA  
Rafael Thomaz Favetti  
Guido Mantega  
José Gomes Temporão  
Miguel Jorge  
Izabella Mônica Vieira Teixeira  
João Reis Santana Filho  
Marcio Fortes de Almeida  
Alexandre Rocha Santos Padilha  
Poder Legislativo DOU