

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
UNIVERSIDADE DE STUTTGART
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL DO PARANÁ

LISANDRA CRISTINA KAMINSKI

PROPOSTA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS PARA O
MUNICÍPIO DE UNIÃO DA VITÓRIA-PR: CONTRIBUIÇÕES PARA A APLICAÇÃO
DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

CURITIBA

2013

LISANDRA CRISTINA KAMINSKI

PROPOSTA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS PARA O
MUNICÍPIO DE UNIÃO DA VITÓRIA-PR: CONTRIBUIÇÕES PARA A APLICAÇÃO
DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Meio Ambiente Urbano e Industrial (EDUBRAS-MAUI) da Universidade Federal do Paraná (UFPR) em parceria com o SENAI-PR e a *Universität Stuttgart*, Alemanha, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Meio Ambiente Urbano e Industrial.

Orientadora: Profa. Dra. Margarete Casagrande Lass Erbe

CURITIBA

2013

Kaminski, Lisandra Cristina

Proposta de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos para o município de União da Vitória – PR: contribuições para a aplicação da política nacional de resíduos sólidos / Lisandra Cristina Kaminski. – Curitiba, 2015.

224 f. : il.; tabs., grafs.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Tecnologia em parceria com a Universidade de Stuttgart e o Sistema Nacional de Aprendizagem Industrial do Paraná. Programa de Mestrado Profissional em Meio Ambiente Urbano e Industrial.

Orientadora: Magarete Casagrande Lass Erbe

Bibliografia: p. 192-201

1. Resíduos sólidos. 2. Políticas públicas – Resíduos sólidos. 3. União da Vitória (PR). I. Erbe, Magarete Casagrande Lass. II. Título.

CDD 628.44

TERMO DE APROVAÇÃO

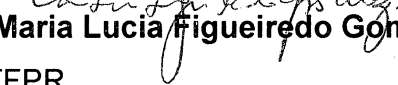
LISANDRA CRISITINA KAMINSKI

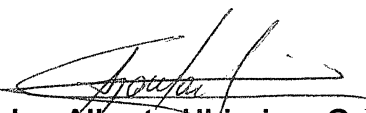
PROPOSTA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS PARA O MUNICÍPIO DE UNIÃO DA VITÓRIA-PR: CONTRIBUIÇÕES PARA A APLICAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

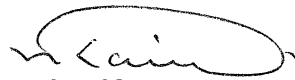
Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no Programa de Mestrado Profissional em Meio Ambiente Urbano e Industrial, Setor de Tecnologia da Universidade Federal do Paraná em parceria com SENAI-PR e a *Universität Stuttgart*, Alemanha, pela seguinte banca examinadora:

Orientador(a):



Prof.^a. Dr.^a. **Margarete Casagrande Lass Erbe**
MAUI/UFPR


Prof.^a. Dr.^a. **Maria Lucia Figueiredo Gomes de Meza**
DAGEE/UTFPR


Prof. Dr. **Carlos Alberto Ubirajara Gontarski**
MAUI/UFPR


Prof. M. Sc. **Mauricy Kawano**
MAUI/SENAI




Prof(a). Dr(a). **MARGARETE CASAGRANTE LASS ERBE**
Coordenadora do PPGMAUI-UFPR

Curitiba, 30 de agosto de 2013.

Dedico este trabalho aos meus pais, Luis e Mirian, pelo empenho e dedicação que sempre tiveram ao me criarem; ao meu namorado Thiago pelo apoio, carinho e compreensão; à minha avó Amália, pelo seu zelo sempre presente; ao meu avô Amadeu, que me guia mesmo não estando mais presente fisicamente; e ao meu irmão Anderson, pela amizade e apoio.

AGRADECIMENTOS

À Deus, companheiro sempre presente durante a elaboração deste trabalho.

À minha orientadora, Profa. Dra. Margarete Less Erbe, pelo apoio, orientações, exemplos e compreensão nos momentos difíceis.

Aos professores do curso do programa de pós-graduação em Meio Ambiente Urbano e Industrial da UFPR, pelo conhecimento adquirido, ajuda, esclarecimentos e amizade.

À professora Marielle Feilstrecker, pelo apoio do início ao fim do curso de mestrado.

Nunca, jamais desanimeis, embora venham ventos contrários.

Santa Paulina

RESUMO

A geração de resíduos sólidos vem aumentando significativamente nos últimos anos, sendo um desafio para os responsáveis pela sua gestão a adequada destinação desses resíduos. A falta de procedimentos corretos na gestão dos resíduos sólidos acarreta em problemas de saúde pública e contaminação do meio ambiente, sendo necessárias ações para reverter os problemas atualmente enfrentados no país. Visando estabelecer diretrizes para a gestão adequada dos resíduos no Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos instituída pela Lei nº 12.305/10 exige, entre outras ações, a elaboração dos planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos. Diante desta obrigatoriedade, e considerando a situação da gestão de resíduos sólidos no município de União da Vitória, Paraná, este estudo tem como objetivo elaborar uma proposta de gerenciamento de resíduos sólidos para o município citado, considerando as diretrizes da Política Nacional e visando fornecer subsídios para a criação do plano de gestão municipal. Para o levantamento da situação atual dos resíduos sólidos no Brasil e no Estado do Paraná foram consultados livros, legislações, manuais, relatórios, etc., já para formar o diagnóstico da gestão de resíduos no município de União da Vitória, foram realizados levantamentos de campo com visitas, aplicações de questionários e consulta a projetos e manuais. Após a realização do diagnóstico, foram propostas ações visando a melhoria no sistema de gestão de resíduos sólidos no município com base nas diretrizes na PNRS. A proposta prevê a criação de um programa voltado à melhoria na gestão dos resíduos sólidos urbanos, denominado “Cidade Limpa”, o qual terá quatro eixos principais: preparação de uma usina de triagem e compostagem; auxílio à formação de uma cooperativa de catadores; readequação do programa de coleta convencional e seletiva; e educação ambiental voltado à colaboração da população com o referido programa. Para os resíduos sólidos que não são enquadrados como urbanos, foram propostas ações que estão ao alcance do poder público municipal, uma vez que, para os resíduos passíveis de logística reversa a responsabilidade de coleta e destinação é atribuída ao fabricante; e os resíduos industriais, de serviços de saúde, geradores de resíduos perigosos, de construtoras e de mineração são de responsabilidade do gerador. As medidas propostas para os resíduos passíveis de logística reversa são voltadas à busca, por parte do poder público municipal, pelos acordos setoriais previstos na PNRS. Além disso, diante da urgência de destinação adequada desses resíduos, e enquanto os acordos setoriais não são firmados, foram propostas campanhas de coleta de pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes, pneus e eletroeletrônicos, buscando, para isso, parceria com empresas privadas. Para os resíduos de responsabilidade dos geradores, foi proposta uma forma de controle por parte da prefeitura, conforme estabelece a PNRS. Com o diagnóstico concluiu-se que ainda há muito que se fazer com relação aos resíduos sólidos em União da Vitória, e que o plano de gestão, assim que elaborado e implantado de acordo com as sugestões deste trabalho, pode contribuir para que o município siga um modelo de gestão adequado e de acordo com a regulamentação da PNRS.

Palavras-chave: Resíduos sólidos. Política Nacional de Resíduos Sólidos. União da Vitória – PR.

ABSTRACT

The generation of solid waste has increased significantly in the last years and the adequate destination of this waste has been a challenge for the responsible authorities. The lack of correct procedures regarding this kind of waste results in public health problems as well as environmental contamination, presenting the need of actions to reverse these problems around the country. Looking forward to establish guidelines for the adequate management of waste in Brazil, The National Policy of Solid Waste (NPSW), instituted by Law number 12.305/10, requires, among other actions, the formulation of local plans of integrated management of solid waste in each city. Giving this requirement and considering the situation of solid waste management in União da Vitória, in the State of Paraná, this study has as objective to make a proposal of solid waste management in this town, considering the guidelines of the national policy in order to provide subsidies for the establishment of the local management plan. For the survey of the actual situation of solid waste in Brazil and in the State of Paraná, books, legislation manuals, reports, etc. have been studied. To do the same job in order to diagnose the same information in União da Vitória, the methodology was field survey with visits, questionnaires application as well as consulting projects and manuals. After diagnosis was done, actions for the improvement of solid waste management system in União da Vitória, based on the NPSW, mentioned earlier, guidelines were proposed. The proposal establishes the creation of a program aiming the improvement of urban solid waste management, nominated "Cidade Limpa / Clean City", distributed in four main center lines: preparation of a sorting and composting plant; help in the formation of a union of waste pickers, readjustment of the conventional and selective collection program and environmental education regarding the collaboration of the population with the program. For the solid waste which is not considered as urban, actions which are available for the town governmental administration were proposed, since the waste which is liable of reverse logistics the collection and destination is a responsibility of the manufacturer, while the industrial waste, health waste, dangerous waste generators, construction and mining waste are responsibility of the generators of such waste. The proposed actions for the waste liable of reverse logistics are dedicated to the collection by the town administration, sectorial deals provided in the NPSW. Besides, considering the urgency for the adequate destination of the mentioned waste, and while sectorial deals are not done, campaigns for the collection of batteries and fluorescent lamps, tires and electronics were suggested, seeking the partnership with private companies. For the waste which are a responsibility of its generators, away of controlling by the town administration (City Hall) according to the NPSW was established. The conclusion, from the diagnosis, is that there still is much to be done regarding solid waste in União da Vitória, and that the management plan, as soon as elaborated and implemented according to the suggestions in this paper, will be able to contribute to make the town follow an adequate model of waste management, according to the regulation of the National Policy of Solid Waste.

Key-words: Solid waste. National Policy of Solid Waste. União da Vitória-PR.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 -	LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE UNIÃO DA VITÓRIA NO ESTADO DO PARANÁ.....	27
FIGURA 2 -	VISTA AÉREA DA CIDADE DE UNIÃO DA VITÓRIA.....	27
FIGURA 3 -	PARTICIPAÇÃO DAS REGIÕES DO PAÍS NO TOTAL DE RSU COLETADO.....	43
FIGURA 4 -	QUANTIDADES E PERCENTUAIS DE MUNICÍPIOS POR REGIÃO E BRASIL EM QUE EXISTEM INICIATIVAS DE COLETA SELETIVA.....	46
FIGURA 5 -	CAMINHÃO COMPACTADOR PARA COLETA CONVENCIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.....	115
FIGURA 6 -	IMAGEM DE SATÉLITE DO ATERRO SANITÁRIO DE UNIÃO DA VITÓRIA.....	116
FIGURA 7 -	ATERRO SANITÁRIO DE UNIÃO DA VITÓRIA.....	117
FIGURA 8 -	CAMINHÃO CAÇAMBA ABERTA PARA COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS RECICLÁVEIS.....	118
FIGURA 9 -	ASSOCIAÇÃO DE CATADORES DO MUNICÍPIO DE UNIÃO DA VITÓRIA.....	120
FIGURA 10 -	PÁTIO INTERNO DA ASSOCIAÇÃO DE CATADORES DO MUNICÍPIO DE UNIÃO DA VITÓRIA.....	121
FIGURA 11 -	CATADOR INFORMAL DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS.....	123
FIGURA 12 -	CATADOR INFORMAL DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS.....	124

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 13 - CAMINHÃO POLIGUINDASTE PARA TRANSPORTE DE CAÇAMBAS ESTACIONÁRIAS DE COLETA DE RCD EM UNIÃO DA VITÓRIA.....	131
FIGURA 14 - ESQUEMA DE UMA USINA DE TRIAGEM E COMPOSTAGEM PARA 25 T/DIA.....	166
FIGURA 15 - LOCALIZAÇÃO SUGERIDA PARA A USINA DE TRIAGEM E COMPOSTAGEM.....	167

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 -	DESTINAÇÃO FINAL DOS RSU COLETADOS NO BRASIL EM 2011.....	49
GRÁFICO 2 -	DESTINAÇÃO FINAL DOS RSU COLETADOS NO BRASIL EM 2010.....	50
GRÁFICO 3 -	DESTINAÇÃO FINAL DE RSU NO BRASIL NOS ANOS DE 2010 E 2011.....	50
GRÁFICO 4 -	DESTINAÇÃO FINAL DE RSU NA REGIÃO SUL DO BRASIL, NOS ANOS DE 2010 E 2011.....	51
GRÁFICO 5 -	DESTINAÇÃO FINAL DE RSU NO ESTADO DO PARANÁ (T/DIA).....	52
GRÁFICO 6 -	ATENDIMENTO À RESOLUÇÃO CONAMA Nº 416/2009 EM 2011.....	70
GRÁFICO 7 -	DESTINO FINAL DOS RSS COLETADOS PELOS MUNICÍPIOS.....	89
GRÁFICO 8 -	MUNICÍPIOS DA REGIÃO SUL POR TIPO DE DESTINAÇÃO DADA AOS RSS (%).....	90
GRÁFICO 9 -	QUANTIDADE DE RESÍDUOS GERADOS NOS ANOS 2004 A 2009, NO PARANÁ.....	98
GRÁFICO 10 -	TOTAL DE RESÍDUOS PERIGOSOS E NÃO PERIGOSOS GERADOS ENTRE OS ANOS DE 2004 E 2009, NO PARANÁ..	99
GRÁFICO 11 -	PRINCIPAIS TIPOS DE RESÍDUOS INVENTARIADOS NO ESTADO DO PARANÁ.....	99

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 12 - PRINCIPAIS DESTINAÇÕES PARA OS RESÍDUOS NÃO PERIGOSOS NO ESTADO DO PARANÁ.....	100
GRÁFICO 13 - PRINCIPAIS DESTINAÇÕES PARA OS RESÍDUOS PERIGOSOS NO ESTADO DO PARANÁ.....	101
GRÁFICO 14 - RELAÇÃO ENTRE AS DESTINAÇÕES DOS RESÍDUOS COM RESTRIÇÃO E ADEQUADA NO ESTADO DO PARANÁ.....	102
GRÁFICO 15 - COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS CONFORME O SETOR DE COLETA.....	110
GRÁFICO 16 - QUANTIDADE ESTIMADA DOS DIFERENTES TIPOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS COLETADOS NO MUNICÍPIO DE UNIÃO DA VITÓRIA.....	111
GRÁFICO 17 - COMPARATIVO ENTRE A QUANTIDADE DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS ENVIADOS PARA O ATERRO SANITÁRIO E PARA A RECICLAGEM.....	119

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 -	ÍNDICES ESTIMADOS DE PRODUÇÃO “PER CAPITA” DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES, EM FUNÇÃO DA POPULAÇÃO URBANA.....	38
TABELA 2 -	MUNICÍPIOS, TOTAL E SUA RESPECTIVA DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL, POPULAÇÃO E DADOS GERAIS SOBRE O LIXO, SEGUNDO OS ESTRATOS POPULACIONAIS DOS MUNICÍPIOS – 2000.....	38
TABELA 3 -	QUANTIDADE DE RSU GERADO NO BRASIL EM 2010 E 2011.....	39
TABELA 4 -	QUANTIDADE DE RSU GERADA NA REGIÃO SUL DO BRASIL EM 2010 E 2011.....	40
TABELA 5 -	QUANTIDADE DE RSU GERADA NO ESTADO DO PARANÁ EM 2010 E 2011.....	40
TABELA 6 -	QUANTIDADE DIÁRIA COLETADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES E/OU PÚBLICOS (T/DIA) SEGUNDO AS GRANDES REGIÕES – 2008.....	42
TABELA 7 -	COLETA DE RSU NO BRASIL NOS ANOS DE 2010 E 2011.....	42
TABELA 8 -	QUANTIDADE COLETADA DE RSU E ÍNDICE PER CAPITA POR REGIÕES DO PAÍS.....	43
TABELA 9 -	ÍNDICE EVOLUTIVO DA COLETA DE RSU (%).....	43
TABELA 10 -	EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE PROGRAMAS DE COLETA SELETIVA NO PAÍS.....	45

LISTA DE TABELAS

TABELA 11 - DESTINO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS, POR UNIDADES DE DESTINO DOS RESÍDUOS NO BRASIL – 1989/2008.....	48
TABELA 12 - TIPOS E QUANTIDADE DE LÂMPADAS NA ILUMINAÇÃO PÚBLICA BRASILEIRA.....	59
TABELA 13 - QUANTIDADE DE PNEUS NOVOS COLOCADOS NO MERCADO DE REPOSIÇÃO EM 2011.....	69
TABELA 14 - META GLOBAL DE DESTINAÇÃO DE PNEUS INSERVÍVEIS (2011).....	69
TABELA 15 - META DE DESTINAÇÃO CALCULADA E CUMPRIDA PELOS FABRICANTES E IMPORTADORES EM 2011.....	70
TABELA 16 - TIPOS DE DESTINAÇÃO FINAL E QUANTIDADE TOTAL DE PNEUS INSERVÍVEIS DESTINADOS EM 2011.....	71
TABELA 17 - QUANTIDADE DE PNEUS INSERVÍVEIS DESTINADOS POR REGIÃO BRASILEIRA EM 2011.....	72
TABELA 18 - VOLUME DE EMBALAGENS VAZIAS DE AGROTÓXICOS DESTINADO DESDE 2002.....	78
TABELA 19 - CONDIÇÕES DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL EM DIVERSOS MUNICÍPIOS.....	81
TABELA 20 - QUANTIDADE TOTAL DE RCD COLETADOS PELOS MUNICÍPIOS NO BRASIL.....	81
TABELA 21 - COLETA DE RCD NA REGIÃO SUL.....	82

LISTA DE TABELAS

TABELA 22 - QUANTIDADES DE RSS COLETADAS PELOS MUNICÍPIOS DISTRIBUÍDOS POR REGIÃO E BRASIL, EM TONELADAS x 1000/ANO.....	88
TABELA 23 - COLETA MUNICIPAL DE RSS.....	88
TABELA 24 - COLETA DE RSS NA REGIÃO SUL.....	89
TABELA 25 - DADOS DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS DO BRASIL.....	97
TABELA 26 - QUANTIDADE DE RSU GERADA NO MUNICÍPIO DE UNIÃO DA VITÓRIA.....	107
TABELA 27 - COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS PROVENIENTES DOS SETORES DE COLETA.....	109
TABELA 28 - COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA MÉDIA E QUANTIDADE ESTIMADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS COLETADOS E ENVIADOS PARA O ATERRO SANITÁRIO.....	111
TABELA 29 - QUANTIDADES ESTIMADAS DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS, ORGÂNICOS E OUTROS COLETADOS E ENVIADOS PARA O ATERRO SANITÁRIO.....	118
TABELA 30 - COMPARATIVO ENTRE A QUANTIDADE TOTAL DE RECICLÁVEIS COLETADOS E A QUANTIDADE ENVIADA PARA A RECICLAGEM.....	119
TABELA 31 - GERAÇÃO DE RCD NO MUNICÍPIO DE UNIÃO DA VITÓRIA....	132
TABELA 32 - TAXA DE GERAÇÃO DE RCD EM MUNICÍPIOS BRASILEIROS.....	133

LISTA DE TABELAS

TABELA 33 - RESUMO DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE UNIÃO DA VITÓRIA E ATENDIMENTO À LEI Nº 12.305/10.....	137
---	-----

LISTA DE SIGLAS

ABETRE	- Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos
Abilumi	- Associação Brasileira de Importadores de Produtos de Iluminação
ABILUX	- Associação Brasileira da Indústria de Iluminação
Abinee	- Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica
ABNT	- Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRELPE	- Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ANIP	- Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos
ANVISA	- Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APL	- Arranjo Produtivo Legal
CEMPRE	- Compromisso Empresarial para Reciclagem
CNEN	- Comissão Nacional de Energia Nuclear
CNI	- Confederação Nacional das Indústrias
COEX	- Polietileno Co-extrusado
CONAMA	- Conselho Nacional do Meio Ambiente
EPI	- Equipamento de Proteção Individual
FAFI	- Faculdade Estadual de Filosofia, Ciências e Letras
FEAM	- Fundação Estadual do Meio Ambiente de Minas Gerais
FEMA	- Fundação Estadual do Meio Ambiente do Rio Grande do Sul
FGV	- Fundação Getúlio Vargas
IAP	- Instituto Ambiental do Paraná
IBAMA	- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais
IBGE	- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDC	- International Data Corporation
InpEV	- Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias
IPEA	- Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
LR	- Logística Reversa
MMA	- Ministério do Meio Ambiente
PEAD	- Polietileno de Alta Densidade

LISTA DE SIGLAS

PET	- Politereftalato de etila
PEV	- Ponto de Entrega Voluntária
PGRI	- Plano de Gerenciamento de Resíduos Industriais
PGRS	- Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PGRSS	- Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde
PNRS	- Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNSB	- Pesquisa Nacional de Saneamento Básico
RCC	- Resíduos de Construção Civil
RCD	- Resíduos de Construção e Demolição
RDC	- Resolução da Diretoria Colegiada
REE	- Resíduos Eletroeletrônicos
RSD	- Resíduos Sólidos Domiciliares
RSI	- Resíduos Sólidos Industriais
RSS	- Resíduos de Serviços de Saúde
RSU	- Resíduos Sólidos Urbanos
SEMA	- Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Paraná
SINIMA	- Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente
Sinir	- Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos
SINISA	- Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico
Sisnama	- Sistema Nacional do Meio Ambiente
SNVS	- Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
TCL	- Taxa de Coleta de Lixo
UFPR	- Universidade Federal do Paraná
UTC	- Usina de Triagem e Compostagem

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	22
1.1 OBJETIVO GERAL	24
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	24
2 CARACTERÍSTICAS DO MUNICÍPIO DE UNIÃO DA VITÓRIA – PR	26
2.1 LOCALIZAÇÃO	26
2.2 CLIMA, HIDROGRAFIA E VEGETAÇÃO	28
2.3 HISTÓRICO	28
2.4 DADOS ECONÔMICOS	29
3 GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL E NO ESTADO DO PARANÁ	32
3.1 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	34
3.1.1 Geração	37
3.1.2 Coleta de resíduos sólidos domiciliares	40
3.1.2.1 Coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares	44
3.1.3 Destinação final de resíduos sólidos urbanos	46
3.2 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS ESPECIAIS	52
3.2.1 Pilhas e baterias	52
3.2.2 Lâmpadas fluorescentes	57
3.2.3 Eletroeletrônicos	61
3.2.4 Pneus	64
3.3 RESÍDUOS DE EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS	72
3.4 RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO	78
3.5 RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE	82
3.6 RESÍDUOS INDUSTRIAIS	91
4 MATERIAIS E MÉTODOS	102
4.1 DIAGNÓSTICO SOBRE A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL E NO ESTADO DO PARANÁ	102
4.2 GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE UNIÃO DA VITÓRIA	103
4.2.1 Resíduos sólidos urbanos	103
4.2.2 Resíduos sólidos urbanos especiais	104
4.2.3 Embalagens de agrotóxicos	104
4.2.4 Resíduos de construção e demolição	105

4.2.5 Resíduos de serviços de saúde	105
4.2.6 Resíduos Industriais	106
4.3 INTERPRETAÇÃO E DISCUSSÃO DO DIAGNÓSTICO MUNICIPAL E ELABORAÇÃO DE PROPOSTA DE GESTÃO.....	106
5 RESULTADOS OBTIDOS E DISCUSSÕES.....	107
5.1 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	107
5.1.1 Composição dos resíduos sólidos urbanos do município de União da Vitória	108
5.1.2 Terceirização dos serviços de limpeza pública, coleta e disposição final de resíduos sólidos	112
5.1.3 Coleta de resíduos sólidos domiciliares	113
5.1.3.1 Coleta convencional	113
5.1.3.1.1 Destinação final dos resíduos da coleta convencional - Aterro sanitário..	115
5.1.3.2 Coleta seletiva	117
5.1.3.2.1 Educação Ambiental para Coleta Seletiva	121
5.1.3.3 Carrinheiros e catadores	123
5.2 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS ESPECIAIS	124
5.2.1 Pilhas e baterias	124
5.2.2 Lâmpadas fluorescentes	126
5.2.3 Eletroeletrônicos.....	127
5.2.4 Pneus	128
5.3 RESÍDUOS DE EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS.....	129
5.4 RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO	131
5.5 RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE	133
5.6 RESÍDUOS INDUSTRIAIS	135
5.7 PANORAMA GERAL DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	136
6 DIRETRIZES DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS INSTITUÍDA PELA LEI Nº 12.305/10	146
6.1 POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS	146
6.1.1 Planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos	148
6.1.1.1 Resíduos sólidos urbanos	152
6.1.1.2 Logística reversa e a responsabilidade compartilhada.....	155
6.1.2.3 Planos de gerenciamento de resíduos sólidos	157
6.2 PROJETO DE LEI DA POLÍTICA ESTADUAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO ESTADO DO PARANÁ	159

7 CONTRIBUIÇÕES PARA A APLICAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE UNIÃO DA VITÓRIA	162
7.1 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	163
7.1.1 Programa “Cidade Limpa”	163
7.1.1.1 Preparação da usina de triagem e compostagem de resíduos sólidos urbanos	164
7.1.1.2 Auxílio à formação e formalização de uma cooperativa de catadores	171
7.1.1.3 Educação Ambiental.....	173
7.1.1.4 Coleta convencional e seletiva dos resíduos domiciliares	176
7.1.1.5 Disposição final	180
7.2 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS ESPECIAIS	181
7.3 RESÍDUOS DE EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS.....	184
7.4 RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO	185
7.5 RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE	186
7.6 RESÍDUOS INDUSTRIAIS	187
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	189
REFERÊNCIAS	192
APÊNDICES	202
ANEXOS	204

1 INTRODUÇÃO

A geração de resíduos acontece desde a existência do homem e vem aumentando significativamente com o crescimento populacional, que exige maior produção de bens de serviço e alimentos, os quais geram resíduos quando produzidos e consumidos e que trazem impactos à saúde pública e ao meio ambiente quando dispostos de forma inadequada. O correto manejo e disposição final destes resíduos constituem um dos maiores desafios da atualidade.

As conseqüências negativas do aumento na geração dos resíduos sólidos são: custos cada vez mais altos para coleta e tratamento do lixo e dificuldade para encontrar áreas disponíveis para sua disposição final. Já as conseqüências negativas decorrentes da sua gestão inadequada são inúmeras, podendo-se citar: grande desperdício de matérias-primas provenientes da reciclagem; contaminação do solo, ar e água; proliferação de vetores transmissores de doenças; enchentes; entupimento de redes de drenagem urbana; doenças; degradação do ambiente, entre outras.

Lixo ou resíduo sólido são materiais que não têm mais utilidade para quem os está descartando, e podem ser classificados de diversas maneiras, sendo uma das principais formas de acordo com a fonte de origem, como por exemplo: resíduo domiciliar (residências e comércios), resíduo industrial (indústrias), resíduo da construção civil (construções, reformas e demolições), resíduos de serviços de saúde (hospitais, postos de saúde, clínicas médicas, etc.), resíduos públicos (depositados nas lixeiras coletoras em centros urbanos e resultantes da limpeza de ruas), resíduos especiais (pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes e outros resíduos gerados nas residências e que merecem destinação diferenciada), entre outros. Outra forma de classificação bastante utilizada é conforme a periculosidade que apresentam, sendo este método definido na ABNT NBR 10.004/2004.

Os resíduos sólidos urbanos (RSU) são aqueles compostos pelos resíduos domiciliares e resíduos públicos, e seu gerenciamento é de responsabilidade do Poder Público Municipal. Atualmente estes resíduos tornaram-se um grande problema para os municípios de pequeno, médio e grande porte, não só do Brasil mas de outros países, devido à dificuldade gerenciar resíduos gerados em quantidades cada vez maiores e com composição cada vez mais variável. Esta

situação é distinta do período anterior à revolução industrial, onde a quantidade de resíduos gerada era pequena e, portanto, facilmente assimilada pelo meio ambiente.

No Brasil, os dados do “Panorama dos Resíduos Sólidos Urbanos 2011”, feito pela Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe), mostraram que a quantidade de lixo produzido no Brasil aumentou e o país não evoluiu na coleta e destinação adequada desses resíduos. Em 2011 foram produzidas 170 mil toneladas de lixo diariamente, em todo o território nacional. Ao todo foram geradas 61,9 milhões de toneladas de lixo, sendo que pouco mais de 10% deste total não foi sequer coletado, indo parar em locais inadequados, como ruas, rios, terrenos baldios, etc.

A recente preocupação com a questão dos resíduos sólidos por parte dos municípios é justificada por uma maior pressão exercida pelo Poder Público, que vem instituindo Leis voltadas à matéria, cabendo destaque à Política Nacional de Resíduos Sólidos aprovada com a Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010. A Lei tem como objetivo, dentre outros, a gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos, e prevê, em seu Art. 14º, que sejam elaborados os planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos, sendo os municípios responsáveis pela sua elaboração, que será condicionante para que os mesmos tenham acesso a recursos da União destinados ao serviço de limpeza urbana.

Com o intuito de contribuir e fornecer subsídios para o desenvolvimento do Plano Municipal previsto na Política Nacional de Resíduos Sólidos, este estudo propõe a elaboração de uma proposta de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos para o município de União da Vitória. Como na maioria dos municípios do Brasil, União da Vitória possui problemas com relação à gestão desses resíduos e, atualmente, conta com um aterro sanitário para disposição final, porém a reciclagem e a compostagem dos orgânicos, viáveis em municípios de pequeno porte, não foram implementadas. Além dos resíduos coletados nas residências, outros não recebem atenção necessária, como os dos serviços de limpeza de parques, canteiros e praças, sendo dispostos em locais inadequados.

Além dos resíduos sólidos urbanos, o município pode e deve contribuir para a correta gestão dos resíduos domiciliares especiais, industriais, de serviços de saúde, de construção civil, entre outros, participando como agente regulamentador e fiscalizador dos estabelecimentos geradores, como previsto na Lei nº 12.305/10. Esta ação, além de promover a preservação ambiental do seu território, evita

passivos ambientais e problemas futuros a serem combatidos. Visando estes benefícios, a proposta desenvolvida neste trabalho também irá prever ações voltadas a esses resíduos.

Levando em consideração toda a atenção voltada para o correto gerenciamento de resíduos sólidos dos municípios, tanto da população - cada vez mais consciente dos problemas -, como do poder público - cada vez mais exigente e fiscalizador -, e pensando nas conseqüências da falta de investimentos no setor, esta proposta de gestão de resíduos sólidos vem de encontro com os critérios da Lei nº 12.305/10 para resíduos sólidos urbanos e é totalmente necessária e de grande importância para as cidades brasileiras, assim como para o município de União da Vitória.

1.1 OBJETIVO GERAL

Elaborar uma proposta de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos para o município de União da Vitória, visando contribuir para a aplicação da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos deste trabalho são:

- a) realizar um diagnóstico e descrever a situação da gestão dos resíduos sólidos urbanos no Brasil, no Estado do Paraná e no município de União da Vitória;
- b) apontar as eficiências e deficiências encontradas no sistema de gestão de resíduos sólidos urbanos existente no município de União da Vitória;
- c) propor um programa de ações para a resolução dos problemas encontrados voltado à melhoria no sistema de gestão municipal de resíduos sólidos urbanos;
- d) inserir o município na gestão de resíduos sólidos não enquadrados como urbanos, sugerindo alternativas para a gestão destes resíduos;

e) elaborar um planejamento ambiental voltado à gestão de resíduos sólidos que contribua e forneça subsídios para a elaboração dos Planos Municipais em atendimento aos requisitos da Lei nº 12.305/10 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

2 CARACTERÍSTICAS DO MUNICÍPIO DE UNIÃO DA VITÓRIA – PR

A seguir serão descritas as principais características do município de União da Vitória – PR, objeto deste estudo.

2.1 LOCALIZAÇÃO

O município de União da Vitória está situado no extremo sul do Estado do Paraná e pertence à microrregião do Médio Iguaçu. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2010, a cidade conta com 52.176 habitantes (IBGE, 2010). Sua área total é de 786 Km², sendo 83 Km² de área urbana e 703 Km² de área rural. Por estar separada da cidade de Porto União, Estado de Santa Catarina, apenas por uma linha férrea, forma um único núcleo urbano de aproximadamente 86.000 habitantes, sendo conhecido como as “Gêmeas do Iguaçu”. União da Vitória está às margens do Rio Iguaçu e fica localizada a 244 quilômetros da capital do Estado, Curitiba (TURISMO PORTO UNIÃO DA VITÓRIA, 2013). A figura 1 aponta a localização do município no Estado do Paraná e a figura 2 apresenta uma imagem com vista aérea da cidade.

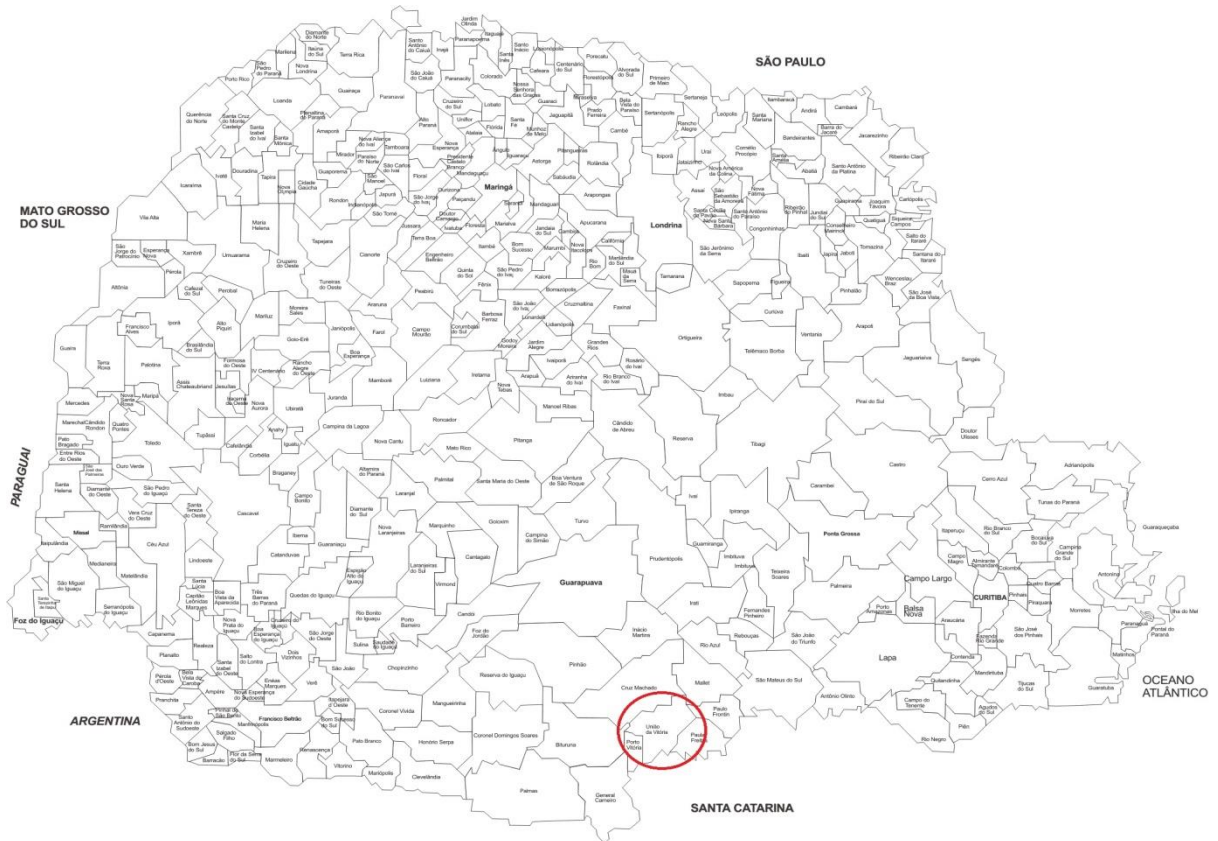


FIGURA 1 – LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE UNIÃO DA VITÓRIA NO ESTADO DO PARANÁ
FONTE: ADAPTADO DE MAPA, 2013



FIGURA 2 – VISTA AÉREA DA CIDADE DE UNIÃO DA VITÓRIA
FONTE: TURISMO PORTO UNIÃO DA VITÓRIA, 2012.

2.2 CLIMA, HIDROGRAFIA E VEGETAÇÃO

No município predomina o clima do tipo Subtropical Úmido, tipo Cfb (Köppen) mesotérmico, apresentando verões suaves e invernos com geadas severas e freqüentes. As chuvas ocorrem geralmente em todos os meses, não apresentando estação seca. A precipitação média mensal é de 115 mm e a média anual é de 1.700 mm. Toda a superfície do município pertence à Bacia do Iguaçu. Os afluentes do Rio Iguaçu são: na margem direita os rios Palmital, da Prata, dos Banhados, Correntes, Guabiroba, Vermelho e do Soldado; na margem esquerda do rio Jacu e os córregos da Areia, Lajeado, da Cachoeira, Barra Grande e Lajeado (TURISMO PORTO UNIÃO DA VITÓRIA, 2013).

A paisagem fitogeográfica está inserida na microrregião do médio Iguaçu e é representada por florestas subtropicais, com a presença de araucárias, faxinais e matas de várzeas. A classificação da vegetação é Floresta Ombrófila Mista ou Floresta de Araucária. Na cobertura vegetal predominam as áreas de mata secundária, devido à existência de áreas muito íngremes e principalmente devido à grande concentração fundiária, onde se exploram madeira e a erva mate (TURISMO PORTO UNIÃO DA VITÓRIA, 2013).

2.3 HISTÓRICO

No ano de 1726 ocorreram as primeiras expedições na região do município, porém não estabeleceram nenhum núcleo de povoamento. Nessa época os índios botocudos e caingangues habitavam densamente esta área. Com a descoberta dos Campos de Palmas e a ocupação dos mesmos, surgiu a necessidade de encurtamento do caminho entre Palmas e Palmeira, para onde seriam conduzidas as tropas de gado. Em decorrência desta necessidade, Pedro Siqueira Cortes, em 12 de abril de 1842, descobriu o vau que permitia a passagem de tropas que igualmente servia como ponto de embarque e desembarque aos que utilizavam-se do trânsito fluvial. Surgiu então o local denominado de Porto União, alterado em

1855 para Porto União Vitória, e em 1877 para Freguesia de União da Vitória (PREFEITURA MUNICIPAL DE UNIÃO DA VITÓRIA, 2013).

Os primeiros ocupantes desta região foram os índios, pertencentes às tribos dos Botocudos e Caingangues, sendo que o início dos fluxos imigratórios se deu com a vinda das famílias alemãs que começaram a colonização de União da Vitória, seguidas pelos poloneses, ucranianos, italianos e sírio-libaneses. As principais etnias que formaram a identidade do povo de União da Vitória são as dos Alemães, Italianos, Ucranianos e Poloneses (PREFEITURA MUNICIPAL DE UNIÃO DA VITÓRIA, 2013).

O primeiro ciclo econômico deu-se através do Tropeirismo, que foi a mola impulsionadora do desenvolvimento da região; para complementar esta atividade surgiu a Navegação pelo Rio Iguaçu, que facilitou o deslocamento de pessoas, mercadorias e do gado. Com o advento da navegação a vapor, a economia tomou um novo impulso, pois aumentou a capacidade reduzida de canoas, transpondo com maior rapidez e conforto o trajeto entre Porto Amazonas e União da Vitória. Outro importante ciclo foi o da Erva-mate, que trouxe desenvolvimento para o Vale do Iguaçu como um todo; a região teve um importante papel no transporte e na confecção de cestos, cangalhas e barricas para o acondicionamento do produto (TURISMO PORTO UNIÃO DA VITÓRIA, 2013).

A atividade econômica que mais gerou renda foi a extração de madeira, que teve impulso com construção da estrada de ferro, o que propiciou a instalação de diversas serrarias. A exuberante mata nativa, composta de espécies nobres e de alto valor econômico, como o pinheiro araucária, a imbuia e a canela, foi extraída em grande quantidade dada a farta mão-de-obra e a facilidade de transporte, fatores decisivos para região tornar-se um importante exportador de madeira (TURISMO PORTO UNIÃO DA VITÓRIA, 2013).

2.4 DADOS ECONÔMICOS

O APL (Arranjo Produtivo Local) da região de União da Vitória e Porto União tem como atividade central a transformação da madeira em artefatos de valor econômico relativamente elevado, principalmente portas, batentes e janelas para a

construção civil (mas também móveis em geral). Para o sustento da atividade, impõe-se a implantação local do elo anterior da cadeia de produção, representado pelo desdobro e laminação de madeira (de reflorestamento), e (aprofundando-se na direção a montante da linha produtiva) também a exploração silvícola, a qual constitui, não por acaso, a principal atividade primária de toda a região situada no entorno de União da Vitória (PMUV, 2012).

Acompanhando o APL pelo lado na inovação tecnológica, União da Vitória apresenta um respeitável aparato de ensino superior vocacionado à tradição madeireira. Destaca-se, no topo desse conjunto, o curso de engenharia de madeira do Centro Universitário Municipal de União da Vitória, que somente tem paralelo, no Paraná, na Universidade Federal do Paraná, em Curitiba. Outros pólos universitários do Sudeste (Irati e São Mateus do Sul) têm sua importância reduzida quando comparados a União da Vitória, que concentra 2/3 do efetivo universitário da mesorregião (PMUV, 2012).

Contrapondo-se à importância do segmento florestal, corresponde uma visível modéstia dos demais segmentos. A pecuária praticamente inexistente no município (210 mil aves, 12 mil bovinos, menos de 7 mil litros de leite por dia). A produção agrícola anual agregada chega a 1,6 mil salários-mínimos; apenas o milho e a soja apresentaram produções acima de um milhão de reais. Efetivamente, a análise dos aspectos naturais do solo municipal (declividade, fertilidade) demonstra a pouca vocação do território local para atividades agrícolas ou pecuárias, o que se repete em todos os municípios do arco oeste da microrregião (General Carneiro, Bituruna, Cruz Machado, Porto Vitória), escapando a essa limitação somente Paula Freitas e Paulo Frontin, situados a leste de União da Vitória. Efetivamente, do ponto de vista alimentar, o suprimento de União da Vitória é quase todo ele de procedência externa (PMUV, 2012).

O setor secundário é onde se gera a maior parte da riqueza, em União da Vitória. Trata-se de um pólo industrial de grandeza intermediária no Paraná, embora tenha sido considerado estagnado quanto à geração de oportunidades de trabalho, situação que compartilha, no Paraná, somente com os pólos industriais de Guarapuava e Ponta Grossa. À dinâmica do APL, que é dedicado basicamente às esquadrias de madeira, contrapõe-se a estagnação ou mesmo a decadência das antigas empresas de desdobro de madeira e de laminação, das quais não poucas instalações abandonadas são visíveis no próprio quadro urbano de União da Vitória.

Outros setores industriais apresentam-se pouco dinâmicos: as próprias vocações regionais direcionam-se à cerâmica e xisto (que São Mateus do Sul centraliza) e ao beneficiamento da erva-mate (espalhada em toda a região, mas em manifesta decadência) (PMUV, 2012).

A composição do emprego local apresenta uma concentração de 45% no setor secundário (4.068 empregos, em média) sendo que exatos 80% deles referem-se aos ramos industriais “madeira e mobiliário” e “papel e papelão”, ambos ligados à silvicultura (PMUV, 2012).

O comércio atacadista é uma das grandes fraquezas do Sudeste Paranaense, talvez até pela relativa proximidade com a capital, centro distribuidor de mercadorias de primeira grandeza. Mesmo o comércio varejista é, dentre as dez mesorregiões paranaenses, um dos de menor expressão quando contraposto ao tamanho da população. Essa escassez de comércio varejista, porém, nem de longe parece atingir União da Vitória, sede de 2.126 empresas comerciais (1.916 delas dedicadas ao varejo). Como centro sub-regional, União da Vitória concentra grande parte do comércio e da prestação de serviços da região, chegando, no caso, a 20% do valor agregado e 23% dos empregos do setor terciário em todo o Sudeste (para uma participação de 13% na população). É notável, quando se trata da prestação de serviços educacionais – hoje, em função da predominância de escolas particulares, um ramo especial da economia - uma concentração especial: as 4.386 matrículas de ensino superior em 2005 representaram 67% de toda a oferta de vagas universitárias do Sudeste (PMUV, 2012).

3 GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL E NO ESTADO DO PARANÁ

Este capítulo apresenta um diagnóstico acerca da gestão de resíduos sólidos no Brasil e no Estado do Paraná visando estabelecer uma percepção geral sobre a temática no país e focando para o Estado do Paraná, onde está inserido o município de estudo deste trabalho, bem como descreve os principais conceitos relativos ao assunto.

Resíduos sólidos são definidos, popularmente, como aqueles resultantes das atividades humanas que sejam considerados por seus geradores como inúteis, indesejáveis ou descartáveis, tais como: restos de comida, cascas de alimentos, folhas, embalagens, papel, papelão, plásticos, madeira, etc. A palavra lixo origina-se do latim *lix*, que significa cinzas ou lixívia. A denominação *residuu*, do latim, significa o que sobra de determinadas substâncias, e a palavra sólido é incorporada para diferenciá-los de gases e líquidos (BIDONE; POVINELLI, 1999).

Segundo a Lei nº 12.305/10, art. 3, Inciso XVI, resíduos sólidos ou lixo são (BRASIL, 2010b):

Materiais, substâncias, objetos ou bens descartados resultantes de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõem proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

São diversas as formas de classificação dos resíduos sólidos, dependendo da finalidade do enquadramento. Entre elas se destacam: a classificação conforme a origem; tipo de resíduo para fins de coleta seletiva; periculosidade; e conforme a responsabilidade pelo gerenciamento dos resíduos.

Segundo a Lei nº 12.305/10, art. 3, inciso I, os resíduos sólidos são classificados conforme a origem em (BRASIL, 2010b):

- a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- b) resíduos de limpeza urbana: os originários de 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.

Conforme descrito anteriormente, outra forma usual de classificar os resíduos sólidos gerados no meio urbano é de acordo com o tipo de resíduo para coleta seletiva. Esta classificação é muito utilizada em campanhas de coleta diferenciada de resíduos para reciclagem e/ou compostagem nos municípios, e tem a finalidade de facilitar a separação pelos moradores. Normalmente os resíduos domiciliares são separados conforme suas características físicas, em resíduos secos e molhados, por facilitar a separação nas residências. Os secos são compostos por: papel, papelão, plásticos, metais, couros tratados, tecidos, vidros, madeiras, isopor, parafina, cerâmicas, porcelanas, espumas, cortiças, etc. Já os molhados são compostos por: restos de alimentos, alimentos estragados, borra de café, folhas e galhos, cascas e bagaços de vegetais, etc. (RIBEIRO; MORELLI, 2009).

A terceira classificação citada anteriormente é de acordo com a periculosidade do resíduo, que segundo a ABNT 10.004/04 (Resíduos Sólidos - Classificação), é dividida em:

- a) resíduos classe I – perigosos: são aqueles que em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade apresentam riscos a saúde pública ou ainda provocam efeitos adversos ao meio ambiente quando manuseados ou dispostos de maneira inadequada. Exemplos: resíduos industriais contendo substâncias tóxicas, resíduos de serviços de saúde.
- b) resíduos classe II – não perigosos: dividem-se em duas subclasses:

- resíduos classe II A – não inertes: são resíduos que podem apresentar características de biodegradabilidade ou solubilidade com possibilidade de acarretar riscos a saúde ou ao meio ambiente. Exemplo: restos de alimentos.
- resíduos classe II B – inertes: são aqueles que por suas características não apresentam nenhum risco à saúde ou ao meio ambiente e, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT NBR 10007/04, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006/04, não possuem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor. Exemplo: resíduos da construção civil.

Com relação à responsabilidade pelo gerenciamento dos resíduos sólidos, pode-se agrupá-los em dois grandes grupos (BARTHOLOMEU; CAIXETA-FILHO, 2011):

- a) resíduos sólidos urbanos (RSU): compreendem os resíduos domésticos ou residenciais; comerciais; e públicos; os quais o gerenciamento é de responsabilidade do poder público municipal;
- b) resíduos especiais: compreendem os resíduos industriais; da construção civil; radioativos; de portos, aeroportos e terminais rodoferroviários; agrícolas; e de serviços de saúde; os quais o gerenciamento é de responsabilidade dos geradores.

3.1 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

A ABNT 8419/92, p. 2, define os resíduos sólidos urbanos como: “resíduos sólidos gerados num aglomerado urbano, excetuados os resíduos industriais perigosos, hospitalares sépticos e de aeroportos e portos”. Nesse sentido, os resíduos sólidos domiciliares (RSD) constituem parcela dos RSU, já que são definidos como aqueles originados na vida diária das residências, constituídos por

restos de alimentos (cascas de frutas, verduras, sobras, etc.), produtos deteriorados, jornais e revistas, garrafas, embalagens em geral, papel higiênico, fraldas descartáveis e uma grande diversidade de outros itens. Contêm, ainda, alguns resíduos que podem ser tóxicos, tais como aerossóis vazios, pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes, restos de medicamentos, etc. (D'ALMEIDA; VILHENA, 2000). Pela classificação da ABNT NBR 10004/04, os RSD pertencem à Classe IIA (resíduos sólidos não perigosos – não inertes).

Segundo Bartholomeu e Caixeta Filho (2011), os resíduos sólidos urbanos compreendem a soma do resíduo domiciliar, comercial e público, este último gerado nos serviços de varrição, capinação e roçagem de locais de circulação pública. Portanto, os resíduos sólidos domiciliares são, geralmente, contabilizados juntamente com os resíduos públicos, formando a parcela de RSU, já que usualmente a coleta e destinação final são realizadas em conjunto. Devido às características de geração do RSD, esta forma a principal composição do RSU.

Os serviços de limpeza pública são de responsabilidade do Poder Público Municipal e geralmente ocorrem em vias das regiões centrais dos municípios, assim como naquelas de grande circulação de pessoas e que, portanto, acumulam maior quantidade de resíduos a serem recolhidos (CEMPRE, 2010).

A varrição dos logradouros públicos pode ser feita manual ou mecanicamente, e tem como objetivos minimizar os riscos à saúde pública, manter a cidade limpa e prevenir enchentes e assoreamentos de rios. A capinação pode ser manual ou por tratamento químico com herbicidas, e visa a retirada da vegetação por completo. Já a roçagem é feita quando se deseja manter uma cobertura vegetal para se evitar deslizamentos de terra e erosões ou por razões estéticas. Os serviços de capinação e roçagem em terrenos e passeios particulares deve ser realizada por seus proprietários, orientados pela fiscalização de limpeza pública (CEMPRE, 2010).

Segundo a Lei nº 12.305/10, art. 3, Inciso I, alínea a, resíduos sólidos domiciliares podem ser definidos como aqueles “originários de atividades domésticas em residências urbanas”. Embora o conceito faça referência àqueles resíduos gerados em residências, também podem ser considerados “domiciliares” os gerados em comércios, indústrias ou outros estabelecimentos, quando se enquadraram na composição e características dos resíduos domiciliares, para fins de coleta, tratamento e disposição final. Por exemplo, resíduos recicláveis e restos de alimentos gerados no escritório e refeitório de uma indústria enquadram-se como

domiciliares, já aqueles gerados no processo produtivo, que apresentem características não similares aos domésticos, não se enquadram nesta classificação.

O enquadramento referido está descrito na Lei nº 12.305/10, art. 13, parágrafo único, que estabelece que, respeitado o disposto no art. 20 (apresenta a relação de geradores que estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos) da mesma Lei, os resíduos referidos na alínea “d” (descritos no item 3) 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 (BRASIL, 2010b).

Os resíduos enquadrados como “domiciliares” gerados em indústrias, restaurantes, supermercados ou outros grandes geradores podem ou não ser coletados pelo sistema público existente na cidade. Esta coleta vai depender de legislação específica do município, que estipula o volume limite para o gerador se enquadrar como pequeno gerador (geralmente este volume é de até 120 litros ao dia). Caso este volume seja ultrapassado, é enquadrado como grande gerador, podendo o município cobrar taxa de coleta diferenciada para os grandes geradores ou exigir que os mesmos responsabilizem-se pelo transporte e destinação final (D’ALMEIDA; VILHENA, 2000).

Conforme estabelece a Constituição Brasileira no art. 30, inciso I, “é atribuição municipal legislar sobre assuntos de interesse local, especialmente quanto à organização de seus serviços públicos” (BRASIL, 1988). Portanto, são os municípios os principais responsáveis e o nível competente para prestação dos serviços de limpeza urbana e garantia de condições adequadas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos (PENIDO MONTEIRO *et al.*, 2001).

Segundo a Lei 11.445/2007 (estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico), saneamento básico é o conjunto de serviços, infra-estruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável; esgotamento sanitário; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas (BRASIL, 2007), portanto o tema “resíduos sólidos” permanece com fortes implicações sobre o saneamento, que é essencial para assegurar saúde e qualidade de vida para a população. A limpeza urbana e o manejo de resíduos, conforme a alínea c do inciso I do *caput* do art. 3 da referida Lei, compreende o “conjunto de atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de coleta,

transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas” (BRASIL, 2007).

A mesma Lei referida, em seus artigos 5, 6 e 7, prevê a responsabilidade pelo manejo de resíduos sólidos citado anteriormente:

Art. 5º Não constitui serviço público a ação de saneamento executada por meio de soluções individuais, desde que o usuário não dependa de terceiros para operar os serviços, bem como as ações e serviços de saneamento básico de responsabilidade privada, incluindo o manejo de resíduos de responsabilidade do gerador.

Art. 6º O lixo originário de atividades comerciais, industriais e de serviços cuja responsabilidade pelo manejo não seja atribuída ao gerador pode, por decisão do poder público, ser considerado resíduo sólido urbano.

Art. 7º Para os efeitos desta Lei, o serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos é composto pelas seguintes atividades:

I - de coleta, transbordo e transporte dos resíduos relacionados na alínea c do inciso I do caput do art. 3º desta Lei;

II - de triagem para fins de reúso ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem, e de disposição final dos resíduos relacionados na alínea c do inciso I do caput do art. 3º desta Lei;

III - de varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana (BRASIL, 2007).

De modo geral, o município é responsável pela coleta pública e destinação final dos resíduos sólidos domiciliares gerados nas residências, comércios, indústrias, enfim, em qualquer estabelecimento gerador, desde que a quantidade coletada não ultrapasse o limite estabelecido pelo poder público municipal, que para este serviço pode cobrar a taxa de coleta de lixo – TCL. Além disso, conforme citado anteriormente, também é responsabilidade do município a limpeza pública.

3.1.1 Geração

A quantidade de resíduos produzida por uma população é bastante variável e depende de uma série de fatores, como renda, época do ano, modo de vida, movimento da população nos períodos de férias e fins de semana e também de novos métodos de acondicionamento de mercadorias, com a tendência mais recente de utilização de embalagens não retornáveis (CUNHA e CAIXETA FILHO, 2002).

É complicado estimar a geração de RSD em todos os municípios brasileiros, dada a imensa diversidade entre eles. Na ausência de dados mais precisos, a CETESB (2012) sugere algumas grandes classes de geração de RSD, em função

principalmente do tamanho da população dos municípios (tabela 1). Entretanto, ela destaca que poderão ocorrer índices diferentes em alguns municípios, devido a alguns fatores, como: atividade produtiva predominante, nível socioeconômico, sazonalidade da ocupação, existência de coleta seletiva e ações governamentais de incentivo à redução da geração de resíduos domiciliares. De qualquer maneira é preferível, sempre que conhecidos, utilizar os dados informados pelos municípios ao invés de estimá-los (BARTHOLOMEU; CAIXETA-FILHO, 2011).

TABELA 1 – ÍNDICES ESTIMADOS DE PRODUÇÃO “PER CAPITA” DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES, EM FUNÇÃO DA POPULAÇÃO URBANA

População (hab.)	Produção (Kg/hab.dia)
Até 100.000	0,4
De 100.001 até 200.000	0,5
De 200.001 a 500.000	0,6
Maior que 500.000	0,7

FONTE: CETESB (2012)

A pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) (IBGE, 2002) indica uma relação mais detalhada para a geração de resíduos conforme a população, descrita na tabela 2.

TABELA 2 – MUNICÍPIOS, TOTAL E SUA RESPECTIVA DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL, POPULAÇÃO E DADOS GERAIS SOBRE O LIXO, SEGUNDO OS ESTRATOS POPULACIONAIS DOS MUNICÍPIOS – 2000

Estratos populacionais (número de habitantes)	Lixo Urbano (t/dia)	Produção <i>per capita</i>		
		Lixo domiciliar (Kg/dia)	Lixo público (Kg/dia)	Lixo urbano (Kg/dia)
Até 9.999	9.184,8	0,46	0,20	0,66
De 10.000 a 19.999	11.473,1	0,42	0,16	0,58
De 20.000 a 49.999	18.281,6	0,48	0,16	0,64
De 50.000 a 99.999	14.708,1	0,56	0,15	0,71
De 100.000 a 199.999	13.721,7	0,69	0,15	0,84
De 200.000 a 499.999	21.177,3	0,78	0,14	0,91
De 500.000 a 999.999	21.645,3	1,29	0,43	1,72
Mais de 1.000.000	51.635,2	1,16	0,35	1,50
Total	161.827,1	0,74	0,22	0,95

Fonte: IBGE (2002)

O Ministério das Cidades (2009) apresentou valores médios de geração de RSD que variam de 0,53 kg/hab/dia a 0,83 Kg/hab/dia, resultando num valor médio de 0,73 Kg/hab/dia.

A geração de RSU no Brasil registrou crescimento de 1,8%, de 2010 para 2011 (tabela 3), índice percentual que é superior à taxa de crescimento populacional urbano do país, que foi de 0,9% no mesmo período, conforme pesquisa da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe), realizada em 400 municípios brasileiros, os quais representam 51% da população urbana total do país. O resultado desta pesquisa é o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, publicado todos os anos desde 2003, cujo objetivo é facilitar o acesso da sociedade em geral às informações sobre os resíduos sólidos em seus diversos segmentos. Os dados são levantados com questionários aplicados nos municípios pesquisados e em empresas do setor de reciclagem (ABRELPE, 2012).

TABELA 3 – QUANTIDADE DE RSU GERADO NO BRASIL EM 2010 E 2011

Região	2010	População urbana (hab)	2011	
	RSU gerado (t/dia)/ Índice (kg/hab/dia)		RSU gerado (t/dia)	Índice (kg/hab/dia)
Norte	12.920/ 1,108	11.833.104	13.658	1,154
Nordeste	50.045/ 1,289	39.154.163	50.962	1,302
Centro-Oeste	15.539/ 1,245	12.655.100	15.824	1,250
Sudeste	96.134/ 1,288	75.252.119	97.293	1,293
Sul	20.452/ 0,879	23.424.082	20.777	0,887
Brasil	195.090/ 1,213	162.318.568	198.514	1,223

Fonte: ABRELPE, 2012

Ainda conforme a pesquisa realizada pela Abrelpe, na Região Sul a geração de RSU cresceu 1,6% em toneladas ao dia e 0,9% em quilos por habitante ao dia, comparando os anos de 2010 e 2011, conforme demonstra a tabela 4.

TABELA 4 – QUANTIDADE DE RSU GERADA NA REGIÃO SUL DO BRASIL EM 2010 E 2011

Região Sul			
2010		2011	
Geração de RSU (t/dia)	Geração de RSU per capita (Kg/hab/dia)	Geração de RSU (t/dia)	Geração de RSU per capita (Kg/hab/dia)
20.451	0,879	20.777	0,887

FONTE: ABRELPE (2012)

Já no Estado do Paraná, segundo a mesma pesquisa, a geração de RSU aumentou 2,3% em toneladas ao dia e o mesmo percentual em quilos por habitante ao dia (tabela 5), portanto superior ao crescimento nacional e da Região Sul.

TABELA 5 – QUANTIDADE DE RSU GERADA NO ESTADO DO PARANÁ EM 2010 E 2011

Estado do Paraná			
2010		2011	
Geração de RSU (t/dia)	Geração de RSU per capita (Kg/hab/dia)	Geração de RSU (t/dia)	Geração de RSU per capita (Kg/hab/dia)
8.206	0,915	8.401	0,936

FONTE: ABRELPE (2012)

3.1.2 Coleta de resíduos sólidos domiciliares

A operação de coleta engloba desde a partida do veículo de sua garagem, compreendendo todo o percurso gasto na viagem para remoção dos resíduos sólidos dos locais onde foram acondicionados aos locais de descarga, até o retorno ao ponto de partida (CUNHA e CAIXETA FILHO, 2002).

No Brasil, a coleta de RSD é de responsabilidade do governo municipal e pode ter características diversas, citadas a seguir (BARTHOLOMEU; CAIXETA-FILHO, 2011):

- a) coleta regular: é o sistema de coleta mais comum e ocorre porta a porta, junto aos domicílios;
- b) coleta extraordinária: é o sistema de coleta com caráter esporádico, ocorrendo apenas quando solicitado pelo poder público;
- c) coleta especial: é o sistema de coleta de resíduos especiais, tais como resíduos de serviços de saúde;

d) coleta seletiva: é o sistema de coleta dos resíduos que apresentam potencial de reciclagem, tais como papel, vidro, plástico e metais.

Segundo pesquisa efetuada pelo Ministério das Cidades (2009), aproximadamente 30% dos municípios pesquisados oferecem um sistema de coleta de resíduos domiciliares numa frequência de atendimento diária. A maior parte dos municípios realiza esse serviço duas a três vezes por semana. O estudo contou com a participação de 407 municípios, os quais representam aproximadamente 60% da população urbana do Brasil. É comum que, num mesmo município, a frequência de coleta varie conforme o bairro. Assim, normalmente a coleta é realizada diariamente nas regiões centrais e em determinados bairros, e intercalada nas demais.

Segundo a PNSB 2008, dos 5.291 municípios que possuem coleta regular de resíduos sólidos nas vias e logradouros públicos, todos declararam realizar coleta na região central e quase 92% nos bairros. Especificamente com relação à frequência de coleta no centro, a maior parte dos municípios realiza coleta diária (60,4%). Cerca de 19% dos municípios realizam coleta três vezes por semana na área central e o restante estaria realizando este serviço entre uma e duas vezes por semana. Já nos bairros o percentual de municípios com coleta reduz, assim como a frequência. A coleta diária nos bairros ocorre em aproximadamente 39% dos municípios, sendo a coleta intercalada (uma, duas ou três vezes por semana) a mais comum (IBGE, 2010).

A partir do relatório da PNSB 2008 (IBGE, 2010), é possível verificar a quantidade aproximada de RSD coletado no Brasil. Esses dados são apresentados na tabela 6 e estão agrupados aos resíduos resultantes da limpeza de vias e logradouros públicos.

TABELA 6 – QUANTIDADE DIÁRIA COLETADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES E/OU PÚBLICOS (T/DIA) SEGUNDO AS GRANDES REGIÕES – 2008

Região	RSD exclusivamente	RS públicos exclusivamente	Domiciliar e público em separado		Domiciliar e público em conjunto	Total
			RSD	Público		
Norte	877	962	4.443	3.433	4.924	14.639
Nordeste	433	554	8.421	5.765	32.033	47.206
Sudeste	13.847	1.081	21.571	6.285	25.397	68.181
Sul	3.325	1.737	4.195	1.388	26.697	37.342
Centro-Oeste	1.509	832	3.279	4.472	6.028	16.120
Brasil	19.991	5.166	41.909	21.343	95.079	183.488

FONTE: IBGE (2010)

O Panorama dos Resíduos Sólidos 2011 indica que houve um aumento de 2,5% na quantidade de RSU coletados em 2011 (tabela 7). Na comparação entre o índice de crescimento da geração com o índice de crescimento da coleta, percebe-se que este último foi ligeiramente maior do que o primeiro, o que demonstra uma ampliação na cobertura dos serviços de coleta de RSU no país (ABRELPE, 2012).

TABELA 7 – COLETA DE RSU NO BRASIL NOS ANOS DE 2010 E 2011

Coleta de RSU no Brasil			
2010		2011	
Coleta de RSU (t/ano)	Coleta de RSU per capita (Kg/hab/ano)	Coleta de RSU (t/ano)	Coleta de RSU per capita (Kg/hab/ano)
54.157.896	336,6	55.534.440	342,1

FONTE: ABRELPE (2012)

A quantidade de RSU coletados em 2011 cresceu em todas as regiões, em comparação ao dado de 2010. A região sudeste continua respondendo por mais de 50% dos RSU coletados e apresenta o maior percentual de cobertura dos serviços de coleta no país. A figura 3 demonstra a participação (em porcentagem) das regiões do país no total de RSU coletado.

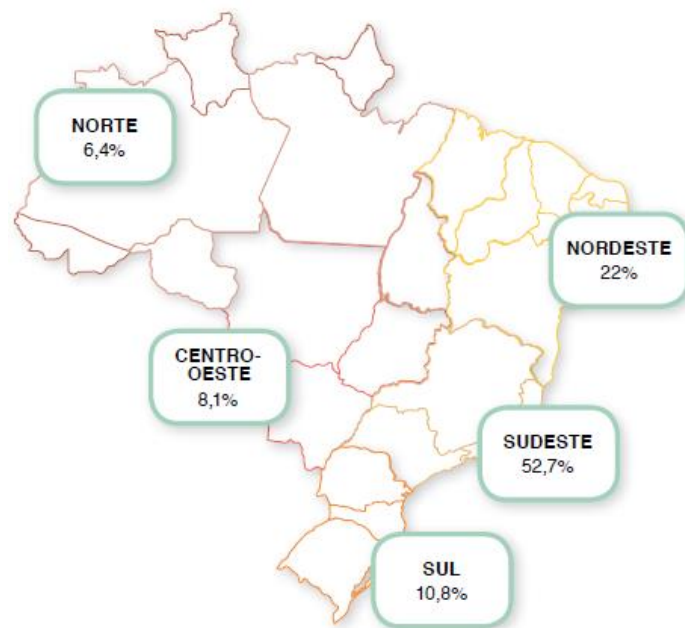


FIGURA 3 – PARTICIPAÇÃO DAS REGIÕES DO PAÍS NO TOTAL DE RSU COLETADO
 FONTE: ABRELPE, 2012

A tabela 8 apresenta o índice per capita e a quantidade de RSU coletado por regiões e a tabela 9 indica o índice evolutivo da coleta de RSU, em porcentagem, desde o ano de 2002, por regiões.

TABELA 8 – QUANTIDADE COLETADA DE RSU E ÍNDICE PER CAPITA POR REGIÕES DO PAÍS

Região	2010	2011	
	RSU coletado (t/dia) / Índice (Kg/ha/dia)	RSU coletado (t/dia)	Índice (Kg/hab/dia)
Norte	10.623 / 0,911	11.360	0,960
Nordeste	38.118 / 0,982	39.092	0,998
Centro-Oeste	13.967 / 1,119	14.449	1,142
Sudeste	92.167 / 1,234	93.911	1,248
Sul	18.708 / 0,804	19.183	0,819
BRASIL	173.583 / 1,079	177.995	1,097

Fonte: ABRELPE, 2012

TABELA 9 – ÍNDICE EVOLUTIVO DA COLETA DE RSU (%)

Região	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Norte	88,12	88,67	66,71	69,07	71,28	73,56	78,70	80,12	82,22	83,17
Nordeste	65,69	66,96	66,73	67,86	68,68	69,51	73,45	75,37	76,17	76,71
Centro-Oeste	84,06	84,00	83,94	84,37	85,16	85,96	90,36	89,15	89,88	91,30
Sudeste	91,06	91,29	91,43	91,52	91,78	92,04	96,23	95,33	95,87	96,52
Sul	81,33	81,99	82,24	82,51	83,01	83,51	90,49	90,74	91,47	92,33
BRASIL	82,15	82,71	81,48	82,06	82,68	83,30	87,94	88,15	88,98	89,66

FONTE: ABRELPE, 2012

3.1.2.1 Coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares

A reciclagem dos resíduos sólidos é uma alternativa viável para propiciar a preservação de recursos naturais, a economia de energia, a redução de área que demanda o aterro sanitário, a geração de emprego e renda, assim como a conscientização da população para questões ambientais. Porém, para um melhor funcionamento, é de vital importância que se implante nas cidades um amplo sistema de coleta seletiva, no qual os recicláveis sejam separados nas residências e coletados pelas municipalidades (SIMONETTO; BORENSTEIN, 2006).

A coleta seletiva é o sistema de recolhimento dos resíduos que apresentam potencial de reciclagem, tais como papel, papelão, plástico, vidro e metal (materiais ferrosos e não ferrosos). Pode ocorrer porta a porta, junto aos domicílios (tal como a coleta convencional) ou através de pontos de entrega voluntária (PEVs), onde a população deposita o material a ser reciclado em local previamente especificado (BARTHOLOMEU; CAIXETA-FILHO, 2011).

Os primeiros programas de coleta seletiva e reciclagem dos resíduos sólidos no Brasil iniciaram-se em meados da década de 1980, como alternativas inovadoras para a redução da geração dos resíduos sólidos domésticos e estímulo à reciclagem. Desde essa época, comunidades organizadas, indústrias, empresas e governos locais têm sido mobilizados e induzidos à separação e classificação dos resíduos nas suas fontes produtoras. Tais iniciativas representaram um grande avanço no que diz respeito aos resíduos sólidos e sua produção (CAVALCANTI; SOUZA; ALVES, 2011).

A coleta seletiva pressupõe que o resíduo seja previamente triado pelos geradores, facilitando seu manejo, separação e comercialização pelas cooperativas de reciclagem. Os materiais recicláveis compõem cerca de 40% do RSD, e seu reaproveitamento, além de poupar energia, contribui para a redução da quantidade e do volume de resíduos que são dispostos nos aterros, ampliando a vida útil destes locais de destinação. Apesar de enfrentar algumas dificuldades, como a falta de colaboração da população no sistema, sua realização apresenta uma série de benefícios sociais e ambientais (BARTHOLOMEU; CAIXETA-FILHO, 2011).

Conforme o IBGE (2010), o número de programas de coleta seletiva no país aumentou consideravelmente, o que pode ser evidenciado nos resultados da

Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNBS) de 1989, 2000 e 2008 (tabela 10).

TABELA 10 – EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE PROGRAMAS DE COLETA SELETIVA NO PAÍS

PNSB	Número de programas de coleta seletiva
1989	58
2000	451
2008	994

FONTE: IBGE (2010)

Ainda segundo o IBGE (2010), é nas regiões Sul e Sudeste que esse tipo de iniciativa é mais fortemente observado, onde cerca de 46% e 32% dos municípios, respectivamente, possuem programas de coleta seletiva.

Conforme o Panorama dos Resíduos Sólidos 2011, no ano pesquisado, dos 5.565 municípios, 3.263 (58,6%) indicaram a existência de iniciativas de coleta seletiva. Embora a quantidade de municípios com esta atividade seja expressiva, é importante considerar que muitas vezes tais ações resumem-se na disponibilização de pontos de entrega voluntária à população ou na simples formalização de convênios com cooperativas de catadores para a execução dos serviços (ABRELPE, 2012). A figura 4 demonstra as quantidades e os percentuais de municípios por região e Brasil em que existem iniciativas de coleta seletiva, o que evidencia as informações do IBGE citadas com relação à maioria das cidades que realizam a atividade nas regiões Sul e Sudeste, porém com valores diferentes.

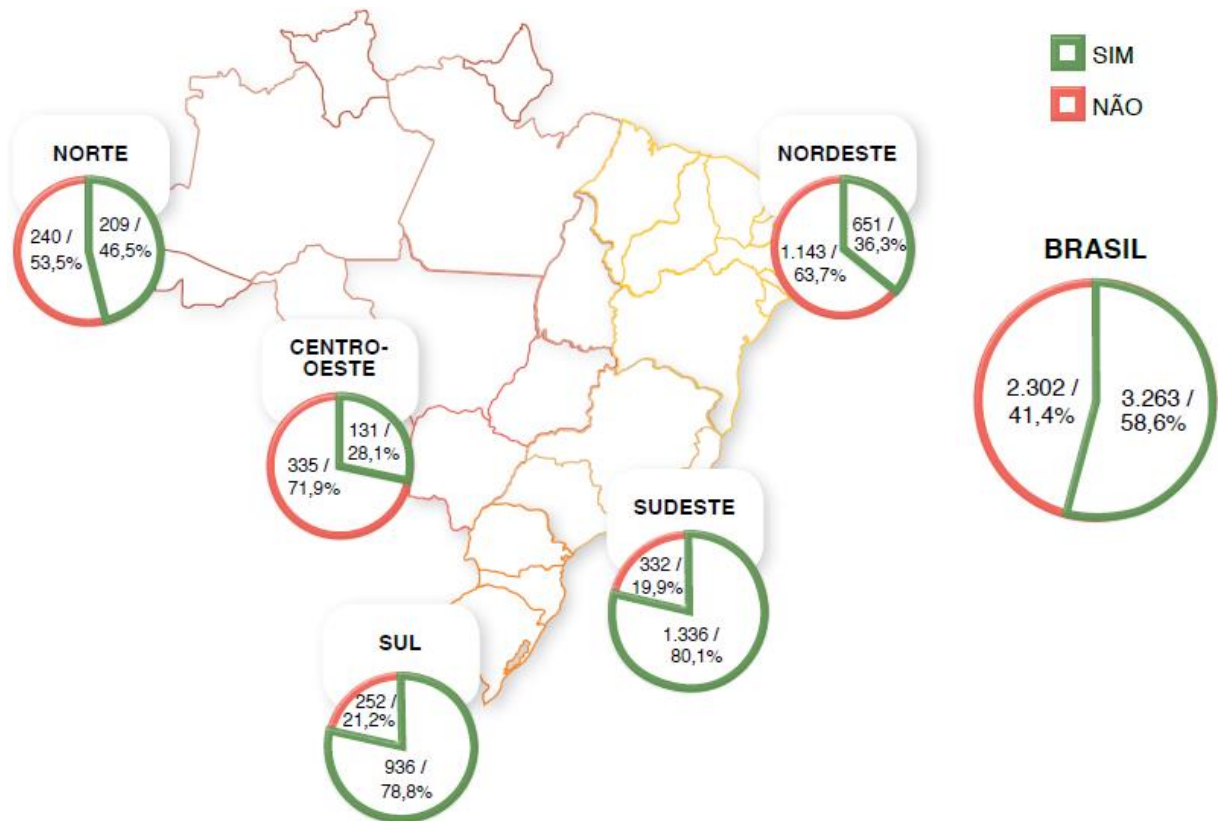


FIGURA 4 - QUANTIDADES E PERCENTUAIS DE MUNICÍPIOS POR REGIÃO E BRASIL EM QUE EXISTEM INICIATIVAS DE COLETA SELETIVA
 FONTE: ABRELPE, 2012

3.1.3 Destinação final de resíduos sólidos urbanos

A disposição final dos resíduos sólidos urbanos é a o último destino a ele dado. Atualmente trata-se de um dos maiores problemas da administração pública por ter aspecto de produção contínua (OLIVEIRA, 1997).

Os lixões nem chegam a ser classificados como disposição final devido ao seu aspecto de desorganização. Neste caso o lixo é apenas lançado a céu aberto sem qualquer preocupação com os impactos ambientais que possam vir a acontecer e principalmente com os vetores e doenças a ele associados (PHILIPPI JR.; AGUIAR, 2005).

Devido às condições destacadas, Borges (2008) ressalta a existência de dois problemas decorrentes da destinação incorreta em lixões. O primeiro é a questão ambiental que fica comprometida uma vez que não há qualquer controle sobre os efluentes gerados da decomposição; o segundo é a questão social, onde observa-se grande número de pessoas que sobrevivem da catação e venda de

materiais recicláveis, atividades desenvolvidas sem a utilização de equipamentos de proteção, ficando os trabalhadores diretamente expostos às doenças e vetores.

Para Braga et al. (2005), esta é uma prática que ainda ocorre em muitas cidades brasileiras e acaba por gerar problemas ambientais devido à poluição atmosférica e hídrica pelos compostos oriundos da decomposição de matéria orgânica.

Já o aterro sanitário é uma forma de destinação final de resíduos que deve ser realizada segundo uma série de normas e critérios técnicos operacionais (incluindo a coleta e tratamento dos efluentes líquidos e gasosos gerados), a fim de evitar efeitos deletérios à saúde pública e ao meio ambiente. Quando depositado, o lixo é compactado e ao final de cada dia de trabalho o mesmo é coberto com terra ou outro material inerte (BORGES, 2008).

Quanto a aterros controlados, trata-se de uma forma de disposição intermediária entre lixões e aterros sanitários, isso por que apesar de não haver nenhuma forma de controle ambiental sob os subprodutos gerados, atenuam-se os impactos uma vez que os resíduos são cobertos, com terra ou outro material inerte (PHILIPPI JR.; AGUIAR, 2005). Desse modo os aterros controlados, apesar de minimizarem os problemas ambientais devido a constante cobertura dos resíduos, não os resolvem como um todo, uma vez que não possuem sistema de impermeabilização do solo, de captação e tratamento de líquidos e gases resultantes da decomposição de matéria orgânica (LAUERMANN, 2007).

Observando-se a destinação final dos resíduos, os vazadouros a céu aberto (lixões) constituíram o destino final dos resíduos sólidos em 50,8% dos municípios brasileiros, conforme revelou a PNSB 2008. Embora este quadro venha se alterando nos últimos 20 anos, sobretudo nas Regiões Sudeste e Sul do País, tal situação se configura como um cenário de destinação reconhecidamente inadequado, que exige soluções urgentes e estruturais para o setor. Contudo, independente das soluções e/ou combinações de soluções a serem pactuadas, isso certamente irá requerer mudanças social, econômica e cultural da sociedade (IBGE, 2010). A Tabela 11 demonstra a evolução na destinação final dos RSU no país.

TABELA 11 – DESTINO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS, POR UNIDADES DE DESTINO DOS RESÍDUOS NO BRASIL – 1989/2008

Ano	Destino final dos resíduos sólidos, por unidades de destino dos resíduos (%)		
	Vazadouro a céu aberto	Aterro controlado	Aterro sanitário
1989	88,2	9,6	1,1
2000	72,3	22,3	17,3
2008	50,8	22,5	27,7

Fonte: IBGE, 2010

Ainda segundo dados da PNSB 2008, foi possível identificar que os municípios com serviços de manejo dos resíduos sólidos situados nas Regiões Nordeste e Norte registraram as maiores proporções de destinação desses resíduos aos lixões – 89,3% e 85,5%, respectivamente – enquanto os localizados nas Regiões Sul e Sudeste apresentaram as menores proporções – 15,8% e 18,7%, respectivamente. Na Região Norte destacaram-se, nesse sentido, os municípios do Estado do Pará, onde a destinação dos resíduos aos lixões foi praticada 94,4% deles. Na Região Nordeste, os destaques negativos couberam aos municípios dos Estados do Piauí, Maranhão e Alagoas: 97,8%, 96,3% e 96,1%, respectivamente (IBGE, 2010).

Na Região Sul, os municípios dos três estados – Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Paraná – registraram as menores proporções de destinação dos resíduos sólidos aos lixões: 2,7%, 16,5% e 24,6%, respectivamente. O destaque coube aos municípios do Estado de Santa Catarina, com 87,2% desses resíduos destinados a aterros sanitários e controlados, figurando os municípios dos Estados do Paraná e Rio Grande do Sul com 81,7% e 79,2%, respectivamente. Na Região Sudeste, os municípios do Estado de São Paulo registraram as menores proporções de destinação dos resíduos sólidos aos lixões, 7,6%, enquanto os municípios do Estado do Rio de Janeiro foram o destaque negativo, sendo este tipo de destinação praticado por 33,0% deles (IBGE, 2010).

Já o Panorama dos Resíduos Sólidos 2011 indica que, comparando a quantidade de resíduos sólidos gerada com a quantidade coletada no país, 6,4 milhões de toneladas de RSU deixaram de ser coletadas no ano de 2011 e, por consequência, tiveram destino impróprio (ABRELPE, 2012), como terrenos baldios que acabam se tornando pontos de disposição inadequados de resíduos pela população.

Ainda segundo o Panorama, dos resíduos coletados, em termos percentuais houve uma singela evolução na destinação final ambientalmente adequada de RSU, em comparação ao ano de 2010. No entanto, em termos quantitativos, a destinação inadequada cresceu 1,4%, o que representa 23,3 milhões de toneladas de RSU dispostos em lixões e aterros controlados (ABRELPE, 2012). Os gráficos 1 e 2 apresentam a quantidade, em toneladas, de resíduos sólidos dispostos de forma adequada (aterros sanitários) e de forma inadequada (lixões ou aterros controlados), conforme a pesquisa da Abrelpe, nos anos de 2011 e 2010, respectivamente.

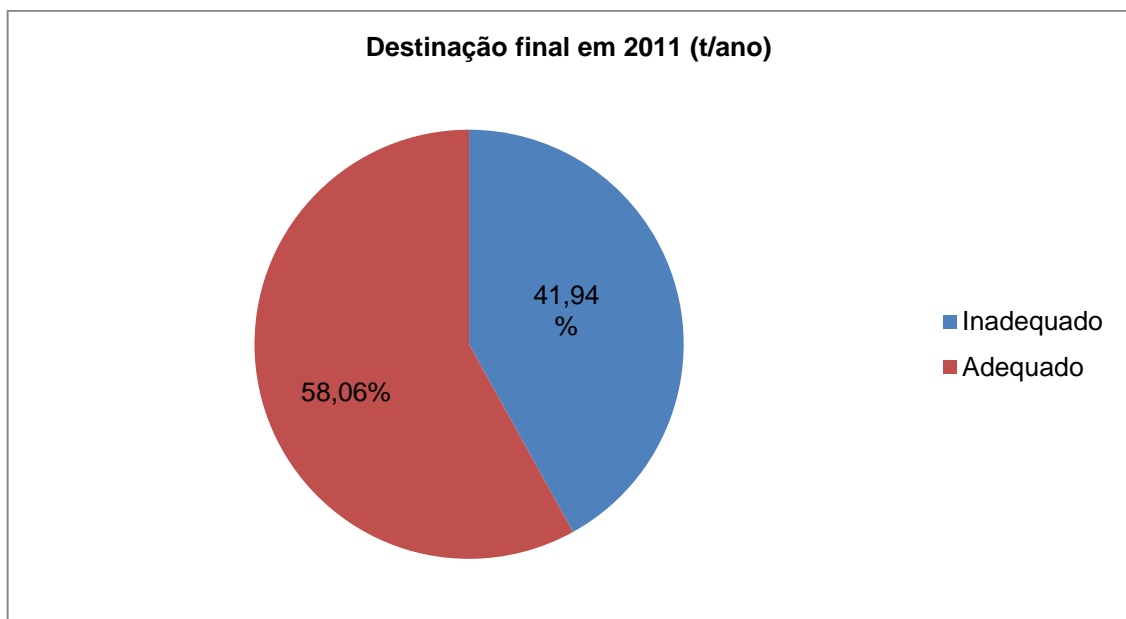


GRÁFICO 1 – DESTINAÇÃO FINAL DOS RSU COLETADOS NO BRASIL EM 2011
FONTE: ABRELPE, 2012

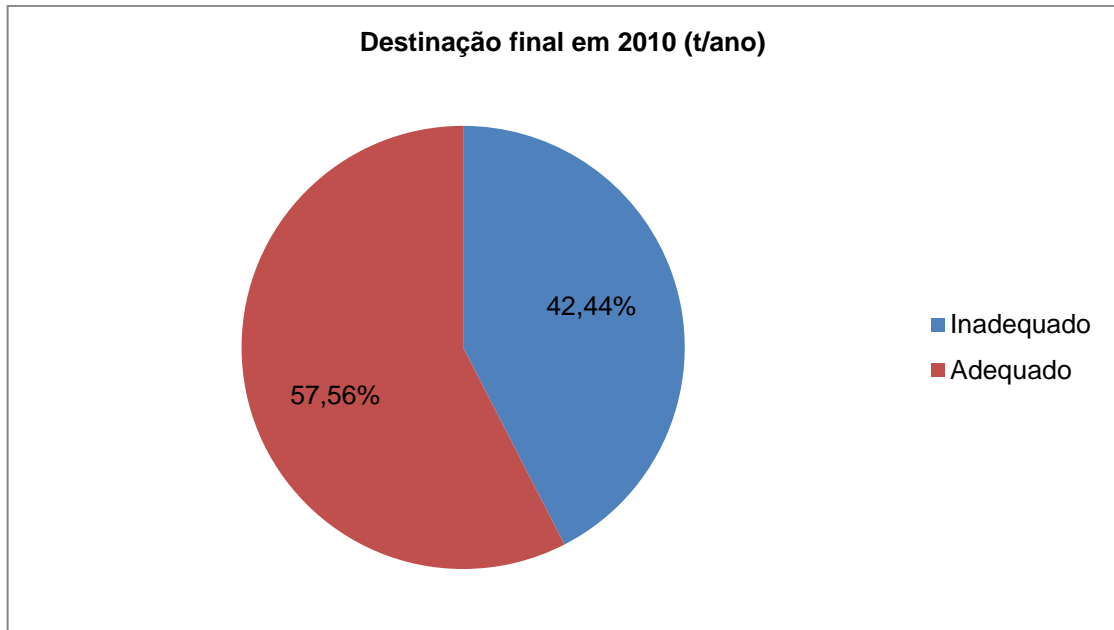


GRÁFICO 2 – DESTINAÇÃO FINAL DOS RSU COLETADOS NO BRASIL EM 2010
 FONTE: ABRELPE, 2012

O gráfico 3 indica, de forma detalhada e quantitativa, os destinos dos resíduos sólidos coletados no Brasil, nos anos de 2010 e 2011.

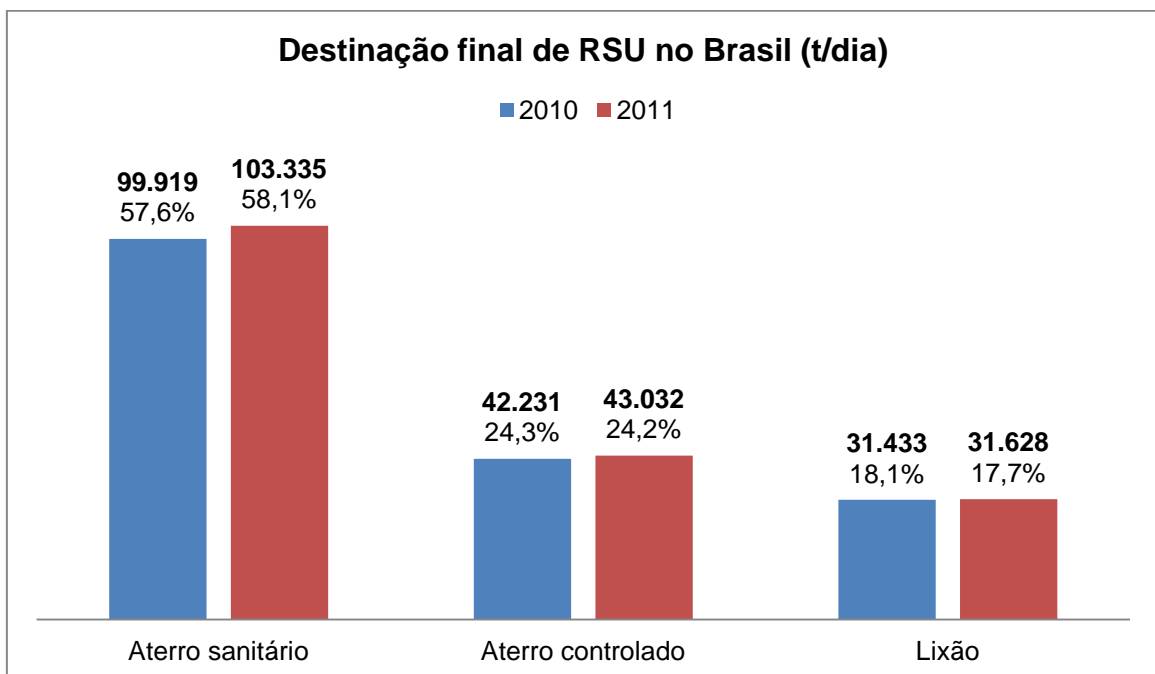


GRÁFICO 3 – DESTINAÇÃO FINAL DE RSU NO BRASIL NOS ANOS DE 2010 E 2011
 FONTE: ABRELPE, 2012

Segundo a mesma pesquisa, na região Sul do país a comparação entre os dados relativos à destinação de RSU em 2011 e 2010 resulta na constatação de um

aumento de cerca de 3,4% na destinação final ambientalmente adequada em aterros sanitários. No entanto, 29,7% dos resíduos coletados na região, correspondentes a cerca de 5,7 mil toneladas diárias, ainda são destinados para lixões e aterros controlados que, do ponto de vista ambiental, pouco se diferenciam dos próprios lixões, pois não possuem o conjunto de sistemas necessários para proteção do meio ambiente e da saúde pública (ABRELPE, 2012). Estes dados estão demonstrados no gráfico 4.

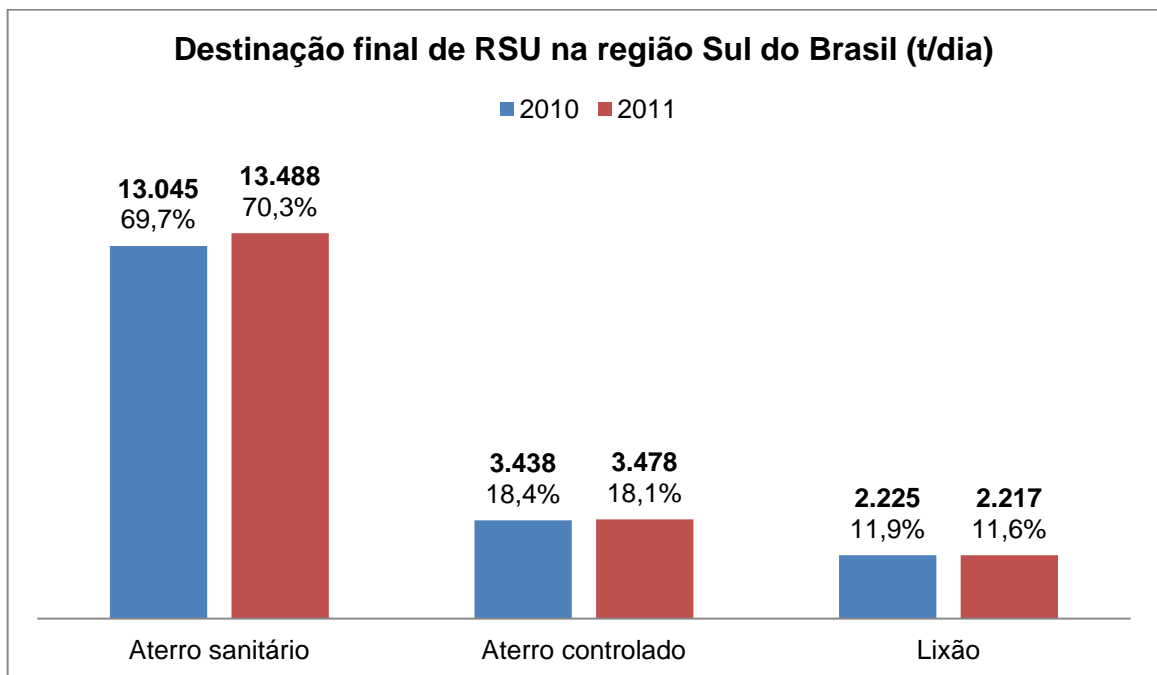


GRÁFICO 4 – DESTINAÇÃO FINAL DE RSU NA REGIÃO SUL DO BRASIL, NOS ANOS DE 2010 E 2011
 FONTE: ABRELPE, 2012

O Estado do Paraná apresenta números similares aos da região Sul do país, contando com a maioria dos RSU coletados destinados à aterros sanitários (gráfico 5).

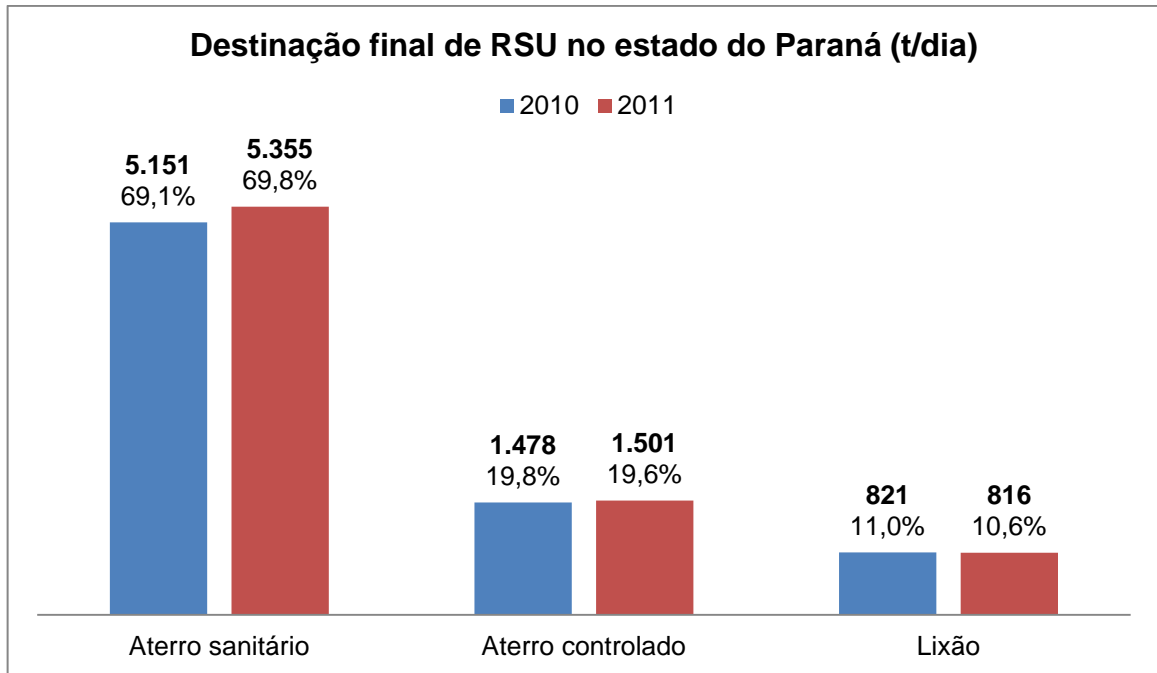


GRÁFICO 5 – DESTINAÇÃO FINAL DE RSU NO ESTADO DO PARANÁ (T/DIA)

3.2 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS ESPECIAIS

No lixo municipal existem certos materiais que, embora presentes em quantidades bem menores em relação ao conjunto formado por matérias orgânicas putrescíveis, papel, vidro, plástico e artefato de metal, merecem atenção especial devido aos problemas de saúde e de impacto ambiental que podem causar. Dentre esses materiais estão as pilhas e baterias; lâmpadas fluorescentes; eletroeletrônicos; e pneus (CEMPRE, 2010), que podem ser gerados não somente nos domicílios, mas em quaisquer atividades realizadas pelo ser humano, e por isso foram enquadrados como resíduos sólidos urbanos especiais neste trabalho.

3.2.1 Pilhas e baterias

Nas duas últimas décadas, o extraordinário desenvolvimento da tecnologia no setor de telecomunicações e na indústria eletroeletrônica em geral tem trazido muitos benefícios à humanidade, nos mais variados segmentos. Um exemplo típico é o conforto proporcionado pelo uso de aparelhos portáteis, movidos a pilhas ou a

baterias recarregáveis, que tornou o uso dos mesmos prático e econômico. No entanto, o avanço da tecnologia traz consigo efeitos colaterais. Neste caso, o problema está na geração dos resíduos de pilhas e baterias usadas que, na maioria das vezes, são considerados perigosos por conterem metais pesados (REIDLER, GUNTHER, 2000).

O comércio para baterias primárias, conhecidas como pilhas, consiste na produção de baterias para aparelhos portáteis. As baterias secundárias, denominadas baterias, representam maior interesse devido à grande utilização atual de aparelhos celulares e microcomputadores portáteis. A forma inadequada de descarte gera um grave problema para o meio ambiente, já que muitos dos seus componentes são considerados tóxicos. O lançamento dos resíduos de pilhas e baterias em lixões, nas margens das estradas ou em terrenos baldios, faz com que a qualidade ambiental e a vida da população sejam comprometidas (PRIETO; SCHLICHTING, 2010).

As pilhas e baterias apresentam em sua composição metais considerados perigosos à saúde humana e ao meio ambiente como mercúrio, chumbo, cobre, zinco, cádmio, manganês, níquel e lítio. Dentre esses metais os que apresentam maior risco à saúde são o chumbo, o mercúrio e o cádmio (REIDLER, GUNTHER, 2000).

No mercado existem vários tipos baterias como: baterias automotivas compostas por chumbo-ácido, sendo considerada de alto risco ambiental, quando descartadas de forma incorreta; baterias industriais à base de chumbo que por serem caras são totalmente recicladas, de forma a não causar problemas durante seu descarte; baterias de telefonia celular que são do tipo níquel-cádmio, considerada de grande impacto ambiental, tipo níquel metal hidreto e do tipo íons de lítio, o que diferencia entres esses três tipos é a capacidade de armazenamento de energia, peso, durabilidade e preço; baterias fixas acopladas aos aparelhos se referem àquelas utilizadas em filmadoras, computadores portáteis, brinquedos entre outros, esses tipos de baterias são compostas por à base de chumbo e do tipo níquel- cádmio; baterias botão que são usadas em aparelhos de surdez, relógios entre outros, compostas por mercúrio, óxido de prata, zinco-ar e lítio (REIDLER, GUNTHER, 2000).

De acordo com dados da Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica – Abinee, são 1,2 bilhão de pilhas e 400 milhões de baterias de celular

comercializadas por ano no Brasil. O reaproveitamento, entretanto, é mínimo, limitando-se a cerca de 6 milhões de pilhas e baterias por ano, menos de 1% do comercializado (RECICLAGEM, 2013).

Pilhas e baterias não recarregáveis de zinco-carbono são as que se apresentam em maior número no mercado, possuindo baixos teores de mercúrio, enquanto que as pilhas e baterias alcalinas não recarregáveis representam o restante do mercado, sendo isentas de mercúrio em sua composição (REIDLER, 2000). Baterias recarregáveis do tipo níquel-cádmio são utilizadas para uso doméstico e geral, apresentando alto potencial de poluição (REIDLER, GUNTHER, 2000).

Metais pesados contaminam meio ambiente e oferecem riscos à saúde do homem. Aproximadamente cada bateria ou pilha depositada de forma errada no meio ambiente contamina uma área de cerca de um metro quadrado. Portanto, o dano ambiental pode ser ainda maior dependendo da quantidade de pilhas e baterias jogadas nos lixões. A dissolução de metais pesados que seja despejado em aterros sanitários impróprios contamina lençóis freáticos e o ambiente local, facilita também a acumulação de metais pesados nos animais e vegetais, através da cadeia alimentar (ROA, 2009).

De acordo com a norma ABNT NBR 10.004/2004, as pilhas e baterias apresentam características de corrosividade, reatividade e toxicidade, classificando-as como resíduos perigosos (classe I) (ABNT, 2004).

A tecnologia para reciclagem de resíduos como cádmio, mercúrio e chumbo é cara e recente, fazendo com que poucas fábricas utilizem este recurso. Existem processos de reciclagem: hidrometalúrgico ou o pirometalúrgico, onde a reciclagem hidrometalúrgica utiliza água e alguns componentes químicos para dissolver o metal, como chumbo, cádmio ou mercúrio presente na pilha ou bateria. O processo pirometalúrgico, que é o mais economicamente viável, é realizado a altas temperaturas, em fornos fechados não oferecendo risco de contaminação ao meio ambiente (PRIETO; SCHLICHTING, 2010).

No Brasil, até a década de 1990, não se cogitava sobre a questão da contaminação ambiental por pilhas e baterias usadas. No entanto, desde 1999, o país possui legislação específica que dispõe sobre as pilhas e baterias que contêm mercúrio, chumbo e cádmio (Resoluções CONAMA: nº 257, de 30/06/99; e nº 263, de 12/11/99). Em 2008, a Resolução 257 foi revogada, entrando em vigor a

Resolução 401/2008 que define a destinação ambientalmente adequada das pilhas e baterias usadas, mesmo que essas não excedam a quantidade permitida de metais pesados. Essa medida legal mostra-se insuficiente para solucionar, na prática, o problema do descarte inadequado desses resíduos. A Lei nº 16075/2009, do estado do Paraná, “proíbe o descarte de pilhas, lâmpadas fluorescentes, baterias de telefone celular e demais artefatos que contenham mercúrio metálico em lixo doméstico ou comercial” (PARANÁ, 2009).

Os resíduos de pilhas e baterias são passíveis de logística reversa, ou seja, a responsabilidade pela correta destinação é atribuída ao fabricante, conforme estabelecido na Resolução CONAMA nº 401/2008 e na Política Nacional de Resíduos Sólidos instituída pela Lei 12.305/2010.

O IBAMA lançou, em março de 2010, a Instrução Normativa nº 3, a qual institui procedimentos complementares relativos ao controle, fiscalização, laudos físico-químicos e análises, necessários ao cumprimento da Resolução CONAMA nº 401/2008. A Instrução Normativa estabelece que os fabricantes nacionais e os importadores de pilhas e baterias e dos produtos que a contenham, referenciados no Art. 1º da Resolução CONAMA nº 401/2008, deverão declarar no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais – CTF junto ao IBAMA, no ato do preenchimento do Relatório Anual de Atividades, informações referentes à quantidade, peso, tipo ou modelo de pilhas e baterias fabricadas ou importadas, assim como as quantidades de pilhas e baterias usadas ou inservíveis enviadas à destinação ambientalmente adequada; empresa responsável pela destinação ambientalmente adequada; e tipo de destinação utilizada, se reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final (IBAMA, 2010).

A Instrução Normativa do IBAMA estabelece, ainda, que os fabricantes nacionais e os importadores de pilhas e baterias e dos produtos que as contenham, referenciados no art. 1º da Resolução CONAMA nº 401, de 2008, devem apresentar o laudo físico-químico de composição para cada sistema eletroquímico; tipo; tamanho; fornecedor e origem; também devem entregar, conforme Termo de Referência da referida Instrução Normativa, Plano de Gerenciamento de Pilhas e Baterias, o qual deverá ser apresentado juntamente com o Relatório Anual de Atividades (IBAMA, 2010). A Instrução Normativa também estabelece diretrizes de acompanhamento de outros requisitos da Resolução CONAMA nº 401/2008, como relativos à etiquetas com orientação ao consumidor de pilhas e baterias e

acompanhamento das empresas que realizam o transporte e o tratamento destes resíduos.

Em cumprimento à Resolução CONAMA nº 401/2008 – Recolhimento e Destinação de Pilhas e Baterias de Uso Doméstico, a Abinee (Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica) deu início efetivo, em 5 de novembro de 2010, ao programa de recebimento de pilhas usadas pelas empresas participantes do seu Grupo de Pilhas Portáteis (PILHAS E BATERIAS, 2013).

Esse programa, que está em fase de consolidação e expansão, inclui dois estágios importantes: o recebimento das pilhas usadas devolvidas pelo consumidor ao comércio e seu encaminhamento, por meio de transportadora certificada, a uma empresa, devidamente licenciada, que faz a reciclagem desses resíduos. O custo do transporte das pilhas recebidas nos postos de coleta é de responsabilidade das empresas fabricantes e importadoras. As pilhas e baterias de uso doméstico coletadas nos postos de recolhimento estão sendo encaminhadas à empresa Suzaquim Indústria Química, localizada na região metropolitana de São Paulo, e os custos desta destinação final também são arcados pelos fabricantes e importadores (PILHAS E BATERIAS, 2013).

Ainda segundo a *home page* da Abinee, através de parcerias com empresas do setor varejista, o programa já conta com mais de mil postos de coleta espalhados por todas as capitais e grandes cidades do país e o sucesso do programa está diretamente ligado à adesão do consumidor: primeiro, evitando a compra de pilhas e baterias clandestinas, geralmente fabricadas em países asiáticos, que ocupam cerca de 40% do mercado; segundo, dando início ao processo de logística reversa, devolvendo suas pilhas usadas ao comércio, que por sua vez tem que encaminhá-las aos postos de recebimento da indústria para que se providencie a destinação final (PILHAS E BATERIAS, 2013).

A Abinee conta com uma empresa especializada para coletar e transportar as pilhas e baterias depositadas nos postos de coleta. Segundo a *home page* da empresa CM&CLOG, terceirizada pela Abinee para coletar os resíduos, atualmente existem 967 postos de coleta no Brasil. Na *home page* também é possível filtrar a busca de postos de coleta por Estados e municípios. No Estado do Paraná existem 36 postos de coleta, sendo que 31 deles estão localizados na capital, Curitiba (PROGRAMA, 2013).

É evidente que o correto gerenciamento de pilhas e baterias ainda é ineficiente no Brasil, portanto, para que a PNRS não se torne um obstáculo empresarial, é preciso discutir a parcela de responsabilidade da sociedade civil e do governo de modo compulsório e não facultativo, para que exista eficaz proteção aos produtos e serviços brasileiros formais e ilegais e, também, uma destinação efetiva e adequada dos resíduos sólidos compostos por pilhas e baterias.

3.2.2 Lâmpadas fluorescentes

As lâmpadas fluorescentes apresentam a vantagem de consumir menos energia do que as incandescentes, por isso seu uso é cada vez mais difundido em residências e locais de trabalho, sendo um resíduo cada vez mais presente no lixo municipal. Enquanto estiver intacta, a lâmpada fluorescente não oferece qualquer risco ambiental aos meios físico, biológico e antrópico. No entanto, com o rompimento da mesma, o mercúrio existente em seu interior - aproximadamente 20 mg - se libera sob a forma de vapor, ocorrendo a contaminação do manipulador do resíduo e do meio ambiente (JUNIOR e WINDMOLLER, 2008).

Existem diversos tipos de lâmpadas para fins de iluminação. Elas são diferenciadas em dois grupos: a) as lâmpadas que contêm mercúrio, que são as lâmpadas fluorescentes (tubulares e compactas) e lâmpadas de descarga (mista, vapor de mercúrio, vapor de sódio e vapor metálico); b) e ainda as lâmpadas que não contêm mercúrio (lâmpadas incandescentes e halogenadas/dicrônicas) (JUNIOR; WINDMOLLER, 2008).

Segundo o Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor -IDEC-, as lâmpadas são classificadas em incandescentes e fluorescentes. A lâmpada incandescente, no mercado brasileiro, podem custar até cinco vezes menos que a fluorescente. No entanto dura até dez vezes menos, além de gastar 80% mais energia que a fluorescente. Assim, contribui para os impactos ambientais da geração de energia. As lâmpadas fluorescentes estão paulatinamente substituindo as incandescentes. Apesar de seu custo inicial ser mais alto, as fluorescentes reduzem a conta de energia elétrica, em média, em R\$25,00 por lâmpada, por ano, pois utiliza menos energia que uma incandescente para proporcionar a mesma quantidade de luz. As lâmpadas fluorescentes, apesar de minimizarem os impactos provocados

pela geração de energia, podem protagonizar contaminações no meio ambiente e prejuízos à saúde se forem descartadas sem os devidos cuidados (IDEIA LUMINOSA, 2008).

Quando lançadas sobre o solo, os resíduos das lâmpadas contaminam o solo e as águas, atingindo as cadeias alimentares. O impacto gerado sobre o meio ambiente decorrente de uma única lâmpada poderia ser considerado desprezível. No entanto, o descarte anual de cerca de 50 milhões de lâmpadas, apenas no Brasil, representa um sério problema ambiental (NAIME; GARCIA, 2004). A ABNT NBR 10.004/2004 classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e a saúde humana, e destaca o mercúrio entre as substâncias mais perigosas relacionadas nessa norma (ABNT, 2004).

As lâmpadas fluorescentes no Brasil são provenientes de importadores associados da ABILUX (Associação Brasileira da Indústria de Iluminação) ou independentes. Entre os associados estão Dynacom, Fujilux, General Electric, Osram, Philips, Sadokin e Sylvania (ABILUX, 2013).

A produção brasileira de lâmpadas é pequena se comparada à atual importação. A grande quantidade de lâmpadas no mercado brasileiro é oriunda de importações principalmente da China. Não existem pesquisas conclusivas sobre a quantidade de lâmpadas comercializadas, portanto, os dados podem apresentar diferenças a partir de cada fonte. A Avant e outras fontes trabalham com os seguintes números em comum: Compactas fluorescentes 190 milhões/ano; Fluorescentes tubulares 95 milhões/ano e Fluorescentes compactas sem reator integrado 18 milhões/ano. Todas essas lâmpadas devem ser recicladas, pois são chamadas lâmpadas mercuriais, isso é, contém pequena dosagem de mercúrio para permitir o seu acendimento (MOURÃO; SEO, 2012).

Outra informação que varia conforme a fonte é disposição dessas lâmpadas. Segundo a recicladora Ambiensys (2007), apenas 6% das lâmpadas descartadas passam por algum processo de reciclagem; aproximadamente 95% dos usuários pertencem ao comércio, indústria ou serviços; apenas 5% são residenciais; 10% dos municípios brasileiros dispõem seus resíduos domiciliares em aterros sanitários e aproximadamente 77% dos usuários brasileiros descartam lâmpadas fluorescentes queimadas em lixões, aterros industriais ou sanitários.

Segundo a Eletrobrás (2013), há 15 milhões de pontos de iluminação pública instalados no país. A quantidade e os tipos das lâmpadas instaladas no Brasil são

apresentados na tabela 12. Pode-se observar que aproximadamente 98% das lâmpadas utilizadas na iluminação pública possuem gases tóxicos, principalmente o mercúrio, em sua composição e necessitam de tratamento adequado quando inservível.

TABELA 12 – TIPOS E QUANTIDADE DE LÂMPADAS NA ILUMINAÇÃO PÚBLICA BRASILEIRA

Tipo de lâmpada	Quantidade	
Vapor de sódio	9.294.611	62,93%
Vapor de mercúrio	4.703.012	31,84%
Mista	328.427	2,22%
Incandescente	210.417	1,42%
Fluorescente	119.535	0,81%
Multi-Vapor metálico	108.173	0,73%
Outras	5.134	0,03%
Total	14.769.309	100%

FONTE: ELETROBRÁS (2013)

Devido à necessidade da descontaminação das lâmpadas fluorescentes, no Brasil existem 08 principais empresas responsáveis pelo serviço, sendo elas: Apliquim Brasil Recicle, Naturalis Brasil, Tramppo, Hg Descontaminação, Recitec, Sílex, Mega Reciclagem e RL Higiene (MOURÃO; SEO, 2012).

Para que as lâmpadas cheguem ao ponto da reciclagem é indispensável a estruturação do mercado reverso. Para isso e para as demais premissas da PNRS, a mesma indica a utilização do instrumento: acordo setorial. Podem-se observar os setores se organizando. Em maio de 2010, foram instalados cinco grupos de trabalho para implementar a LR. As cadeias que fazem parte deste primeiro grupo são: eletroeletrônicos; lâmpadas de vapores mercuriais, sódio e mista; embalagens em geral; embalagens e resíduos de óleos lubrificantes e o descarte de medicamentos (ABILUX, 2013).

Segundo a Abilumi (Associação Brasileira de Importadores de Produtos de Iluminação), a mesma está realizando os últimos ajustes na minuta de acordo setorial para logística reversa de lâmpadas fluorescentes tubulares, compactas, de vapor de sódio, de vapor metálico, mercúrio e luz mista. O documento, que atende ao Edital de Chamamento nº 01/2012 do Ministério do Meio Ambiente e está sendo concluído juntamente com a ABILUX, será enviado em breve ao MMA (ABILUMI, 2013).

A Abilumi salienta que todo o processo de coleta, transporte e destinação final das lâmpadas não é coberto pela venda dos produtos que são recuperados. O

custo da logística reversa (destinação correta e descontaminação), hoje, está por volta de R\$1,00/ lâmpada, independente do tipo da lâmpada, e este custo faz parte da composição do preço do produto final. As empresas estão buscando racionalizar todo o processo para que o custo para o consumidor final seja o menor possível (ABILUMI, 2013).

Sanches (2008) destaca a importância em citar que o termo “reciclagem de lâmpadas fluorescentes” refere-se à recuperação de seus materiais constituintes e à reintegração destes ao processo produtivo das indústrias de lâmpadas ou outros segmentos, isto é, o processo de reciclagem não gera novas lâmpadas fluorescentes, mas estende o ciclo de vida de seus componentes. As empresas recicladoras de lâmpadas fluorescentes se concentram basicamente nos estados apresentados no quadro 1.

Estado	Recicladora
São Paulo	Apliquim Brasil Recycle
	Naturalis Brasil Desenvolvimento de Negócios
	Tramppo Comércio e Reciclagem de Produtos Industriais
Minas Gerais	Hg Descontaminação Ltda.
	Recitec – Reciclagem Técnica do Brasil Ltda.
Santa Catarina	Apliquim Brasil Recycle
	Sílex Indústria e Comércio de Produtos Químicos e Minerais
Paraná	Mega Reciclagem de Materiais Ltda.

QUADRO 1 – PRINCIPAIS RECICLADORAS DE LÂMPADAS FLUORESCENTES NO BRASIL
 FONTE: ADAPTADO DE POLANCO, 2007

A questão de destinação das lâmpadas fluorescentes ainda não foi regulamentada pelo CONAMA (Conselho Nacional de Meio-Ambiente). Devido às peculiaridades dos resíduos, as lâmpadas fluorescentes deverão ter regulamentação própria.

Devido à falta de regulamentação específica para o correto gerenciamento e fiscalização das ações relacionadas às lâmpadas fluorescentes no Brasil, não foram encontrados dados quantitativos a respeito da destinação adequada ou inadequada destes resíduos. Observa-se que no panorama nacional a LR das lâmpadas é pouco desenvolvida e estruturada, o que representa grande preocupação ambiental principalmente no que diz respeito ao descarte das lâmpadas fluorescentes que é considerado um resíduo perigoso.

3.2.3 Eletroeletrônicos

A Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (Abinee) abriga cerca de 600 empresas associadas, entre indústrias e integradores de sistemas, divididas em dez áreas setoriais (automação industrial; componentes elétricos e eletrônicos; equipamentos industriais; geração, transmissão e distribuição de energia elétrica; informática; material elétrico de instalação; serviço de manufatura em eletrônica; equipamentos de segurança eletrônica; telecomunicações e utilidades domésticas portáteis). Essas áreas setoriais, por sua vez, incorporam mais de 1.200 categorias de produtos segundo a Nomenclatura Comum do Mercosul. O setor eletroeletrônico emprega mais de 175 mil trabalhadores diretos, responde por 15% da produção industrial no Brasil e seu faturamento representa cerca de 4,5% do PIB nacional (JARDIM; YOSHIDA; MACHADO FILHO, 2012).

Nos últimos anos, o país tem assistido a um forte crescimento do seu mercado interno, que fez aquecer as vendas de produtos eletroeletrônicos da linha marrom (televisão tubo; televisor LCD/Plasma; DVD/VHS e produtos de áudio); linha branca (geladeira; fogão; lava roupa e ar-condicionado); linha azul (batedeira. Liquidificador; ferro elétrico e furadeira), mas, principalmente, da linha verde (desktops; notebooks; impressoras e aparelhos celulares).

Os resíduos eletroeletrônicos (REEs), além de conterem materiais que podem vir a ser reciclados e recuperados, possuem várias substâncias tóxicas e poluentes, tais como os metais pesados. O manuseio e/ou descarte incorreto dos REEs têm o potencial de causar problemas à saúde humana e ao meio ambiente, por meio da contaminação, principalmente, do solo e das águas subterrâneas.

Segundo a Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel), a base instalada de celulares no Brasil era de 264,55 milhões de aparelhos no final de abril de 2013. Em 2005, esse número era de 86,2 milhões (ANATEL, 2013). Dados da Abinee mostram que, só em 2010, foram vendidas 55 milhões de unidades no mercado interno (ABINEE, 2013), enquanto estudo da consultoria IDC (*International Data Corporation*) aponta a venda de 59,5 milhões de aparelhos durante o ano de 2012 (IDC, 2013).

No caso do mercado de computadores, o crescimento é acelerado desde 2005, com a implementação da Lei do Bem (Lei nº 11.196/2005). Naquele ano,

foram comercializados 5,6 milhões de unidades. Já em 2012, as vendas registraram a marca de 15,5 milhões (IDC, 2013).]

Diante do cenário de expansão da quantidade de produtos eletroeletrônicos disponíveis no mercado, dos programas de inclusão digital e do incremento do poder aquisitivo das classes C, D e E como reflexo do crescimento econômico do país, ocorre conseqüentemente aumento de resíduos eletroeletrônicos.

Com a publicação de Lei 12.305/2010, a logística reversa para a ser obrigatória, entre outros, para resíduos eletroeletrônicos. No caso dos eletroeletrônicos, em razão da sofisticação e do elevado custo do processo de coleta e restituição dos resíduos sólidos aos seus geradores, na prática, a logística reversa enfrenta dificuldades para se tornar um instrumento de desenvolvimento econômico e social. Isso porque há revalorização financeira do resíduo pós-consumo (via reaproveitamento de seus materiais e das economias advindas de sua utilização). Nesse cenário, a logística reversa destes materiais não tem apresentado a mesma eficiência de outros setores.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e seu Decreto Regulamentador trazem expressamente as responsabilidades administrativas de cada um dos entes envolvidos nessa cadeia. Resta agora confirmar como cada ente conseguirá comprovar que cumpriu sua parte no sistema de logística reversa.

A FEAM (Fundação Estadual do Meio Ambiente de Minas Gerais) elaborou, em 2009, um diagnóstico da geração de eletroeletrônicos no Estado de Minas Gerais. Os dados foram extrapolados a nível de país e obtiveram-se as estimativas de geração de 679.000 toneladas ao ano de resíduos no Brasil. Com relação à geração per capita anual, a média estimada encontrada para o período entre 2001 e 2030 é de 3,4 Kg/hab/dia. A partir da soma dos resultados anuais estimados, foi previsto também o acúmulo de resíduos eletroeletrônicos gerados entre 2001 e 2030. A partir destas estimativas, calculou-se que, em 2030, haverá aproximadamente, para disposição, 22,4 milhões de toneladas de REEs (FEAM, 2009).

Vale ressaltar que, no trabalho citado efetuado, foi considerado que cada domicílio possui apenas 1 equipamento eletroeletrônico do mesmo tipo. Deve-se lembrar que esta é uma hipótese conservadora, já que pode-se esperar que em residências existam mais de 1 equipamento do mesmo tipo (exemplo: telefones celulares). Desta forma, deve-se prever que a geração anual e acumulada de REEs

apresentada no estudo é subestimada, e que os números estimados podem ser ainda maiores (FEAM, 2009).

Diante das dificuldades de implementação da logística reversa pelo setor de eletroeletrônicos; da recente preocupação relacionada ao assunto em virtude do aumento expansivo de geração de resíduos ter ocorrido principalmente na última década; e da ausência de formas de fiscalização ou controle da quantidade de resíduos deste setor destinados de forma correta e/ou incorreta, não foram encontrados dados relativos à disposição final e/ou reciclagem de eletroeletrônicos no Brasil.

Embora a logística reversa seja obrigatória a partir da publicação da PNRS, é evidente que ainda há a necessidade de acordos setoriais e legislações específicas, ou seja, sabe-se que haverá um longo caminho a percorrer para que a logística reversa seja incorporada aos resíduos eletroeletrônicos, fazendo com que os seus componentes individuais possam retornar para a cadeia produtiva.

Ações isoladas de logística reversa no setor podem ser observadas pela colocação de pontos de coleta em supermercados ou lojas de comercialização de eletroeletrônicos, porém ainda insuficientes e na maioria das vezes restrita a grandes capitais. Também são realizadas ações organizadas pelo poder público municipal ou por associações comerciais na forma de campanhas onde a população pode levar os resíduos em locais e dias específicos. No Brasil já podem ser encontradas empresas especializadas em receber e aplicar a logística reversa de eletroeletrônicos, independentemente dos fabricantes ou importadores.

Especificamente relacionada à destinação de embalagens utilizadas na comercialização dos produtos eletroeletrônicos, a Lei nº 17.232/2012 do estado do Paraná, “estabelece diretrizes para coleta seletiva contínua de resíduos sólidos oriundos de embalagens de produtos que compõe a linha branca no âmbito do território paranaense” (PARANÁ, 2012). Segundo a Lei, as empresas de direito privado que atuam como representantes e revendedoras de eletrodomésticos no estado do Paraná são responsáveis pela coleta dos resíduos sólidos constantes das embalagens dos produtos vendidos aos consumidores no ato da entrega dos mesmos, e após a entrega do produto e feita a coleta, as empresas obrigatoriamente darão destinação final correta dos resíduos sólidos por elas gerados (PARANÁ, 2012).

Além da obrigatoriedade da destinação final adequada, a Lei estabelece que as referidas empresas precisam entregar plano de gestão integrada de resíduos sólidos oriundos das embalagens em até 180 dias após a publicação da Lei citada, portanto até 16 de janeiro de 2014, e 360 dias para o início da coleta seletiva contínua e destinação final correta dos resíduos, portanto até julho de 2014 (PARANÁ, 2012).

3.2.4 Pneus

Quando um pneu atinge o fim da sua vida útil, ele se torna um resíduo inerte, e deve ser corretamente descartado. Esse pneu, agora denominado “inservível”, constitui fonte de preocupação moderna, devido, principalmente, à elevada – e crescente – quantidade descartada no país nos últimos anos, decorrência direta do crescimento da frota de veículos leves e pesados no país, e ao longo período de decomposição dos pneus (apesar de ainda incerto, sabe-se que é superior a 100 anos) (BARTHOLOMEU; CAIXETA-FILHO, 2011).

Os pneus contam com uma estrutura complexa que, ao envolver basicamente borracha, aço, tecido de náilon ou poliéster, dá-lhes características necessárias à segurança e desempenho. Contudo, os materiais de difícil decomposição não são biodegradáveis e a decomposição total dos pneus leva centenas de anos. São, certamente, resíduos de difícil eliminação (NOHARA *et. al.*, 2007).

O descarte final do pneu inservível traz sérios prejuízos às pessoas e ao meio ambiente, seja na forma inadequada do descarte; armazenamento; depósito de água que pode ser foco para doenças como a dengue; ou a eliminação através de queima a céu aberto que contamina o solo e o ar; ou a criação de depósitos clandestinos (ANDRADE, 2007).

A gravidade dos problemas ambientais e sanitários gerados pelo descarte incorreto de pneus inservíveis fez com que a questão fosse objeto de regulamentação específica, envolvendo a indústria de pneumáticos. As exigências legais contribuíram para a consolidação de uma cadeia logística reversa de coleta e destinação final desse tipo de resíduo.

A preocupação em regulamentar os processos de destinação final de pneus ou pneumáticos é relativamente recente, e vem sendo principalmente liderada pelas ações do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). A partir destas ações, começou-se a estruturar uma cadeia de logística reversa de pneus inservíveis no país, envolvendo também o IBAMA e instituições criadas pela indústria de pneumáticos, tais como a Reciclanip, para tratar diretamente do assunto e garantir o cumprimento das Resoluções.

Com relação à destinação final de pneumáticos no país, o CONAMA iniciou as regulamentações a partir da aprovação da Resolução nº 258/99, que determinava a obrigação, por parte das empresas fabricantes e das importadoras de pneumáticos, de coletar e dar destinação final ambientalmente adequada aos pneus inservíveis. A resolução também determinava que, a partir da data de sua publicação, “fica proibida a destinação final inadequada de pneumáticos inservíveis, tais como a disposição em aterros sanitários, mar, rios, lados ou riachos, terrenos baldios ou alagadiços, e queima a céu aberto” (CONAMA, 1999). Em 2002, suas disposições foram alteradas com a Resolução nº 301/2002, que restringiu a obrigatoriedade de destinação final adequada às empresas fabricantes e importadoras de pneumáticos. No final de 2009, a matéria passou a ser regida pela Resolução nº 416/2009, que revoga as resoluções anteriores e dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada.

A Resolução nº 419/2009 estabelece que os fabricantes e importadores de pneus novos que tenham peso unitário superior a dois quilos, ficam obrigados a coletar e dar destinação aos pneus inservíveis existentes no território nacional. O Art. 3º determina que, para cada pneu novo comercializado no mercado de reposição, as empresas fabricantes ou importadoras deverão dar a destinação adequada de um pneu inservível.

Nos termos da referida Resolução, são considerados como destinação ambientalmente adequada de pneus inservíveis os

“procedimentos técnicos em que os pneus são descaracterizados de sua forma inicial, e que seus elementos constituintes são reaproveitados, reciclados ou processados por outra(s) técnica(s) admitida(s) pelos órgãos ambientais competentes, observando a legislação vigente e normas operacionais específicas” (CONAMA, 2009).

Conforme disposto pela Resolução citada, é possível a utilização de pneus inservíveis como combustível em processos industriais, desde que exista norma específica para tal. Por outro lado, ficam vedados o armazenamento ou a queima de pneus a céu aberto, assim como a disposição final em corpos de água, terrenos baldios ou alagadiços e em aterros sanitários.

O Art. 9º da mesma Resolução determina que os estabelecimentos de comercialização de pneus são obrigados, no ato da troca de um pneu usado por um pneu novo ou reformado, a receber e armazenar temporariamente os pneus usados entregues pelo consumidor, sem qualquer tipo de ônus para este, adotando procedimentos de controle que identifiquem a sua origem e destino (CONAMA, 2009). Com isso, estabelece-se um sistema de logística reversa para destinação correta de pneus inservíveis.

O sistema de logística reversa comentado ficou explícito, também, com a aprovação da Lei 12.305/2010, que estabelece a obrigatoriedade de realização da logística reversa de pneus. Através desta Lei, ficam 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 diversos resíduos, dentre eles os pneus (BRASIL, 2010).

A elaboração de regulamentações específicas relacionadas ao correto gerenciamento de pneus inservíveis resultou na criação, pela ANIP (Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos) do “Programa Nacional de Coleta e Destinação de Pneus Inservíveis”, em 1999. A partir do programa originou-se, em 2007, a Reciclanip, uma entidade sem fins lucrativos criada pelos fabricantes de pneus novos para coletar e destinar pneus inservíveis no Brasil (RECICLANIP, 2013).

Com o passar do tempo, o programa foi ampliando sua atuação em termos de regiões atendidas, levando os fabricantes a criar uma entidade voltada exclusivamente para a coleta e destinação de pneus no Brasil. Atualmente, a Reciclanip conta com mais de 740 pontos de coleta distribuídos em todo o Brasil. Até março de 2009, ou seja, após dois anos da criação do programa, havia sido destinado o equivalente a 200 milhões de pneus de automóveis pela Reciclanip (RECICLANIP, 2013).

Quando um pneu chega ao fim da sua vida útil, deve ser encaminhado para uma revenda de pneus, uma borracharia, ou diretamente para um ponto de coleta de pneus da Prefeitura Municipal. Os pontos de coleta de pneus (ou também chamados de EcoPontos, nos casos das cidades que possuem convênio de cooperação com a Reciclanip) funcionam como centros de recepção de pneus usados, disponibilizados e administrados pelas Prefeituras Municipais, e para onde são levados os pneus recolhidos pelo serviço de Limpeza Pública ou levados diretamente pelos borracheiros, munícipes, revenda de pneus, entre outros. Esta etapa corresponde, portanto, a uma iniciativa da Prefeitura Municipal, e os custos envolvidos dizem respeito à disponibilização e ao gerenciamento do local de armazenamento de pneus em um ponto de coleta (RECICLANIP, 2013).

Uma vez depositados nos pontos de coleta, a Reciclanip assume a responsabilidade pela gestão da logística de transporte de pneus inservíveis. Quando o volume de pneus nos pontos de coleta atinge um determinado limite, a Reciclanip é contatada para que providencie a retirada e o transporte para a destinação. As transportadoras envolvidas são contratadas pela Reciclanip, que gerencia a logística de retirada e locais de destinação correspondentes. Assim, os fluxos dos pneus inservíveis são bastante variados, sendo determinados conforme as necessidades de retirada e de suprimento junto às unidades de destinação.

Conforme as características da empresa de destinação final, o pneu precisa passar por um processo de trituração prévio, ou, eventualmente, pode seguir diretamente do EcoPonto até a destinação. Após serem triturados ou picotados, os pneus são reaproveitados. Segundo a Reciclanip (2013), no Brasil a forma mais comum para o reaproveitamento dos pneus é como combustível alternativo para as cimenteiras (cerca de 85% da destinação final), outros usos compreendem a fabricação de solados de sapatos, borrachas de vedação, dutos pluviais, pisos para quadras poliesportivas, pisos industriais e tapetes para automóveis.

Ainda com relação ao processo de destinação de pneus inservíveis, o IBAMA possui o papel de homologar as empresas destinadoras. Para que a destinação do pneu inservível seja reconhecida como correta e, portanto, considerada para fins de contabilização junto à Resolução do CONAMA, a unidade destinadora deve declarar a quantidade de pneus tratada. Essa declaração somente será considerada como um certificado válido se a empresa destinadora for homologada junto ao IBAMA.

Conforme informações publicadas pelo IBGE, a indústria brasileira de pneus produziu, em 2009, um total de 61,3 milhões de unidades (IBGE, 2010). A ANIP, que conta com dez empresas associadas, foi responsável pela produção de 54,1 milhões de unidades no mesmo ano, respondendo por 87% da produção total brasileira. Em 2012, este número foi de 62, 7 milhões, com destaque de produção para os Estados da região Sul e Sudeste. Assim como a produção, o descarte de pneus inservíveis também é realizado mais intensivamente nas regiões citadas, assim como a existência de pontos de coleta que possuem convênio de cooperação com a Reciclanip e unidades de destinação homologadas pelo IBAMA são encontrados em maior número nestas regiões (ANIP, 2013). Por outro lado, há uma enorme carência de pontos de coleta nos municípios das regiões Nordeste, Centro-Oeste e Norte, indicando que dificilmente estas cidades estão sendo atendidas quanto à necessidade de escoamento e destinação final dos pneus.

Os fabricantes, importadores e destinadores de pneus são obrigados a declararem as quantidades produzidas, pontos de coleta existentes e número de unidades de pneus inservíveis destinados corretamente ao IBAMA. Conforme a Instrução Normativa do IBAMA nº. 01/2010, as empresas têm de declarar os dados trimestralmente, podendo o último trimestre do ano ser concluído até 31 de janeiro do ano subsequente. Para o ano de 2011, foram analisadas as informações consolidadas de 17 empresas fabricantes e 436 importadoras (IBAMA, 2012).

A Resolução CONAMA nº. 416/2009 estabelece que as empresas fabricantes e importadoras, para cada pneu novo comercializado para o mercado de reposição, deverão dar destinação adequada a um pneu inservível. A partir da aplicação da equação 1, tem-se a quantidade de pneus comercializados no mercado de reposição (CONAMA, 2009).

$$MR = (P + I) - (E + EO) \quad (\text{Equação 1})$$

Sendo:

MR – Mercado de Reposição

P – Total de pneus produzidos

I – Total de pneus importados

E – Total de pneus exportados

EO – Total de pneus que equipam veículos novos

A partir da aplicação da Equação 1 e do desconto de 30% em peso pelo fator de desgaste do pneu novo, encontra-se a meta de destinação a ser cumprida (CONAMA, 2009). Já o saldo de destinação realizada é retirado a partir do somatório das quantidades de destinações declaradas em benefício do CNPJ da empresa fabricante ou importadora (IBAMA, 2012).

A tabela 13 apresenta a quantidade total, em unidades e toneladas, de pneus novos colocados no mercado de reposição, em 2011. Do valor total, o percentual de participação por setor é de 38% de importadores e de 62% de fabricantes. Os dados referem-se ao que foi declarado pelas empresas ao IBAMA, ou seja, deve-se considerar o fato de que algumas empresas não preencheram o relatório (IBAMA, 2012).

TABELA 13 – QUANTIDADE DE PNEUS NOVOS COLOCADOS NO MERCADO DE REPOSIÇÃO EM 2011

MERCADO DE REPOSIÇÃO	
Em Unidades	Em Toneladas
46.373.898	779.729,53

FONTE: IBAMA (2012)

A tabela 14 apresenta a meta de destinação global calculada para o ano de 2011, bem como a quantidade total global destinada (saldo de destinação).

TABELA 14 – META GLOBAL DE DESTINAÇÃO DE PNEUS INSERVÍVEIS (2011)

Meta de destinação global (toneladas)	545.810, 67
Saldo de destinação global (toneladas)	462.457, 19

FONTE: IBAMA (2012)

Nota-se que 83.353,48 toneladas ou 15,27% do total de pneus inservíveis deixaram de ser destinados corretamente, conforme dado demonstrado no gráfico 6.

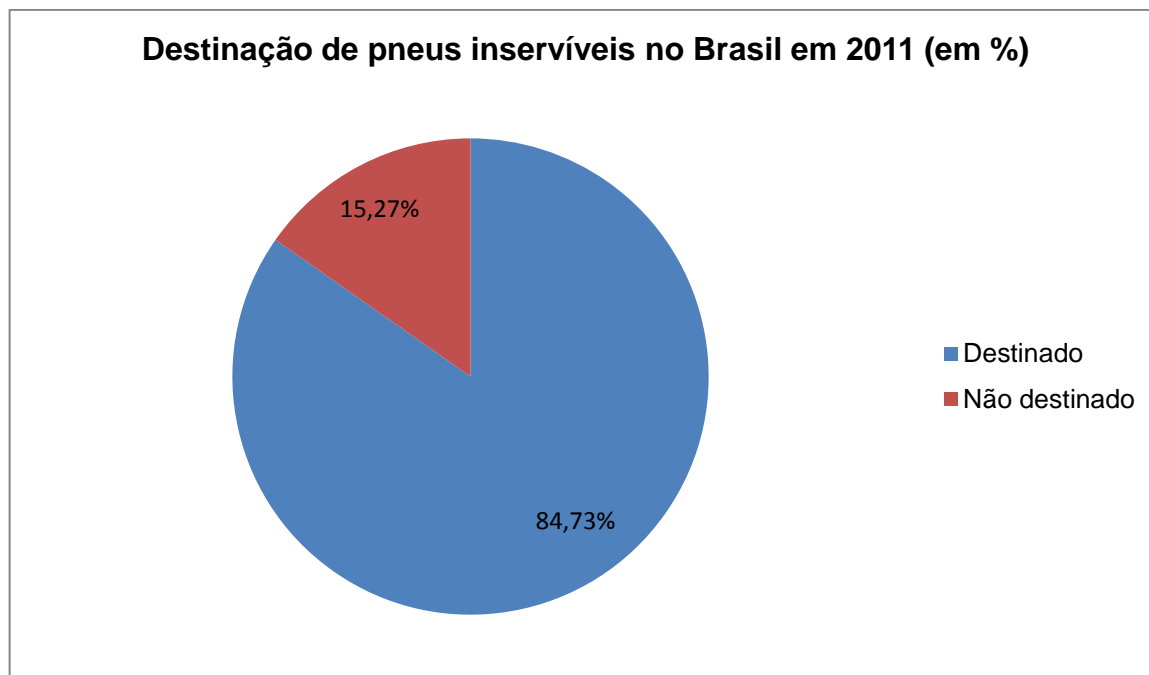


GRÁFICO 6 – ATENDIMENTO À RESOLUÇÃO CONAMA Nº 416/2009 EM 2011
 FONTE: IBAMA (2012)

A tabela 15 apresenta o total, em toneladas e em percentual, da meta de destinação calculada e cumprida para os grupos de fabricantes e de importadores, considerando o período de janeiro a dezembro de 2011.

TABELA 15 – META DE DESTINAÇÃO CALCULADA E CUMPRIDA PELOS FABRICANTES E IMPORTADORES EM 2011

	Meta (ton.)	Destinação (ton.)	Cumprimento (%)
Fabricantes de pneus	280.119,09	285.138,58	101,79
Importadores de pneus	265.691,58	177.318,61	66,74

FONTE: IBAMA (2012)

Tal como ocorreu em 2010, os fabricantes de pneus superaram a meta de destinação estabelecida para o ano de 2011, enquanto os importadores de pneus não a atingiram.

As tecnologias de destinação ambientalmente adequadas praticadas pelas empresas que declararam no Relatório de Pneumáticos 2011, foram (IBAMA, 2012):

- a) coprocessamento: utilização dos pneus inservíveis em fornos de clínquer como substituição parcial de combustíveis e como fonte de elementos metálicos;
- b) laminação: processo de fabricação de artefatos de borracha;

- c) reciclagem: processo industrial de fabricação de borracha moída, em diferentes granulagens, com separação e aproveitamento do aço;
- d) regeneração da borracha: processo industrial de desvulcanização da borracha;
- e) industrialização do xisto: processo industrial de coprocessamento do pneumático inservível juntamente com o xisto betuminoso.

A tabela 16 apresenta o total calculado de pneus destinados, em toneladas, percentual no Brasil e por tipo de destinação, para o período de janeiro a dezembro de 2011.

TABELA 16 – TIPOS DE DESTINAÇÃO FINAL E QUANTIDADE TOTAL DE PNEUS INSERVÍVEIS DESTINADOS EM 2011

Destinação	Quantidade destinada (ton.)	Percentual país (%)
Coprocessamento	256.481,24	55,46
Recicladora	138.313,28	29,91
Laminadora	59.197,88	12,80
Industrialização do xisto	8.334,18	1,80
Regeneradora	130,62	0,03
TOTAL	462.457,19	100

FONTE: IBAMA (2012)

Observa-se que o coprocessamento é a principal atividade de destinação final efetuada no país. Ao todo, 23 cimenteiras declararam destinação de pneus inservíveis junto ao IBAMA. As cimenteiras destinam também pneus já triturados enviados pelas recicladoras e laminadoras (IBAMA, 2012).

A tabela 17 apresenta a distribuição de destinação de pneus inservíveis por região brasileira. É possível identificar que as regiões Sudeste e Sul são as que mais destinam pneus inservíveis, o que pode ser explicado pela grande presença de empresas destinadoras nestas regiões, com destaque para os Estados de São Paulo, Minas Gerais e Paraná, enquanto que a região Norte apresenta maior déficit nessa área (IBAMA, 2012), ressaltando as informações da ANIP citadas anteriormente.

TABELA 17 – QUANTIDADE DE PNEUS INSERVÍVEIS DESTINADOS POR REGIÃO BRASILEIRA EM 2011

Região	Quantidade destinada (ton.)	Percentual País (%)
Sudeste	288.809,71	62,45
Sul	96.363,23	20,84
Centro-Oeste	39.349,69	8,51
Nordeste	30.513,39	6,60
Norte	7.421,17	1,60
TOTAL	462.457,19	100

FONTE: IBAMA (2012)

3.3 RESÍDUOS DE EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS

O aumento significativo da produtividade no campo explica-se, em grande parte, pelos níveis tecnológicos crescentes adotados pelos produtores rurais do país ano após ano. Esse desempenho contribui para que o agronegócio responda por cerca de 30% do PIB do país atualmente (JARDIM; YOSHIDA; MACHADO FILHO, 2012).

Ciente da importância de sua contribuição para a economia nacional, para a agricultura e para o meio ambiente, o segmento de agrotóxicos investiu (e continua investindo), de forma pioneira, na construção de um programa para a destinação das embalagens vazias do setor: o Sistema Campo Limpo. O sucesso do sistema, em funcionamento há dez anos, transformou o setor agrícola em referência para a implantação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, modelo para a zona urbana e programas similares de gestão de diversos tipos de resíduos e motivo de orgulho para o país (JARDIM; YOSHIDA; MACHADO FILHO, 2012).

A prática de destinar corretamente as embalagens vazias de agrotóxicos é obrigatória desde 2002, quando entrou em vigor a Lei nº 9.9974/2000, regulamentada pelo Decreto nº 4.074/2002, que determinou as responsabilidades compartilhadas entre agricultores, indústrias, distribuidores, revendedores, cooperativas e poder público quanto ao destino pós-consumo dessas embalagens. Logo após a instauração da legislação, foi fundado, em 14 de dezembro de 2001, o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (inpEV), entidade sem fins lucrativos que representa a indústria fabricante de defensivos agrícolas em sua

responsabilidade de destinar as embalagens vazias de seus produtos (INPEV, 2013).

Em março de 2002 o InpEV passou a operar com o apoio de 22 empresas pioneiras e encerrou o mesmo ano com 3.700 toneladas de embalagens vazias de defensivos agrícolas devolvidas. Já em 2003, o InpEV contava com 47 empresas e 7 entidades de classe do setor agrícola como associadas, e o Sistema de Destinação Final de Embalagens Vazias em vigor no Brasil fez com que o país assumisse a posição de líder na devolução de embalagens vazias de produtos fitossanitários ao somar, no final do ano, 230 unidades de recebimento espalhadas por todo o país e um recolhimento de 7.855 toneladas de embalagens vazias de defensivos agrícolas. Em 2004 foram devolvidas mais de 14.000 toneladas das embalagens, ou seja, 61% do volume colocado no mercado brasileiro e quase 100% de crescimento em relação ao ano anterior. Neste mesmo ano o Instituto consolidou parceria com empresas recicladoras que transformam as embalagens vazias em doze materiais, como barricas de papelão, tubo para esgoto, embalagem para óleo lubrificante, conduíte corrugado, caixa de bateria automotiva, barrica plástica para incineração, dentre outros (INPEV, 2013).

Em 2005 o InpEV completa 4 anos de fundação com o total de 43 mil toneladas de embalagens vazias de agrotóxicos processadas. O sistema de destinação final de embalagens vazias do Brasil passou a ser uma referência mundial no assunto ao destinar mais embalagens do que o somatório de 30 países que possuem programas similares. Neste ano também foi comemorado, em todo o Brasil, o primeiro Dia Nacional do Campo Limpo, evento que reuniu mais de 11.300 pessoas em 40 centrais de recebimento das embalagens de 13 Estados do País. O evento foi sendo realizado em todos os anos a partir de 2005, e em 2010 bateu o recorde de público: 139.116 pessoas envolvidas de 23 Estados (INPEV, 2013).

O programa é hoje uma referência mundial, com 421 unidades de recebimento nas principais regiões agrícolas, equivalente a mais de 146 mil metros quadrados de área construída e ambientalmente licenciada (INPEV, 2013).

As responsabilidades do inpEV, como mandatário legal da indústria fabricante de agrotóxicos, compreendem, principalmente, o transporte e a destinação das embalagens vazias para a reciclagem ou incineração, o fomento à criação e à gestão das unidades de recebimento e a cogestão de unidades com o sistema de comercialização, além da realização de ações de conscientização e

educação para agricultores e demais envolvidos no sistema em conjunto com os agentes integrantes desse programa. O instituto também consolida e divulga informações sobre a logística reversa das embalagens vazias de defensivos agrícolas aos elos dessa cadeia, à imprensa e à sociedade (JARDIM; YOSHIDA; MACHADO FILHO, 2012).

No processo de logística reversa das embalagens, todos os elos da cadeia produtiva agrícola arcam com a sua parte dos custos como a seguir: o agricultor tem o custo de retornar as embalagens até a unidade ou ponto de devolução indicado na nota fiscal de venda; os canais de distribuição (revendedores e cooperativas) os custos de construção e administração das unidades de recebimento, os quais são compartilhados com a indústria fabricante; os fabricantes também são responsáveis pelos custos de logística e destinação final; e o governo deve apoiar os esforços de educação e conscientização do agricultor em conjunto com fabricantes e comerciantes. Os principais custos são de infra-estrutura (unidades de recebimento), logística e destinação final das embalagens (INPEV, 2013).

O comprometimento de todos os elos da cadeia produtiva agrícola (agricultores, fabricantes, canais de distribuição e poder público) é um dos pontos fortes e fator chave de sucesso do processo de destinação de embalagens. Desde 2002, mais de R\$ 440 milhões foram investidos por estes parceiros no programa de logística reversa das embalagens vazias de agrotóxicos, sendo que mais de 80% deste valor foi investido pela indústria fabricante. O inPEV possui em seu rol de associados, 94 empresas fabricantes de defensivos agrícolas do Brasil e dez entidades em seu quadro associativo. As empresas fabricantes são associadas como sócios contribuintes, ou seja, pagam contribuição ao Instituto, possuem direito a voto, participação em cargos eletivos e nas Assembléias Gerais. As entidades de classe são sócios colaboradores, não pagam contribuição ao instituto, mas participam das Assembléias Gerais sem direito a voto (INPEV, 2013).

De acordo com o inPEV (2013), o fluxo do sistema de logística reversa atualmente existente no Brasil segue os seguintes passos:

- a) comércio de produtos agrícolas: via distribuidor, cooperativa ou venda direta da indústria. No ato da venda do produto, o usuário (agricultor) deve ser informado sobre os procedimentos de lavagem, acondicionamento, armazenamento, transporte e devolução de embalagens vazias. O endereço da unidade de recebimento de

- embalagens vazias mais próximo também deve ser informado e deve constar no corpo da Nota Fiscal de venda do produto;
- b) tríplice lavagem ou lavagem sob pressão no momento de preparo da calda: o usuário deve preparar as embalagens vazias para devolvê-las às unidades de recebimento. Como a maioria das embalagens é lavável, é fundamental a prática da tríplice lavagem ou lavagem sob pressão no momento do preparo da calda para destinação final correta. A embalagem deve ser inutilizada com o fundo perfurado;
 - c) aplicação de produto fitossanitário: após a realização da dosagem no tanque (mistura do produto com água) e da prática da tríplice lavagem ou lavagem sob pressão, o produto pode ser aplicado de acordo com as recomendações de rótulo e bula;
 - d) armazenamento provisório na propriedade em local apropriado: as embalagens vazias podem ser armazenadas temporariamente na propriedade rural com suas respectivas tampas e rótulos nas caixas de papelão original, no mesmo local destinado ao armazenamento dos produtos cheios ou em local coberto, ventilado e ao abrigo de chuva. Sempre guardar as embalagens longe de residências, alojamentos e nunca junto com alimentos ou rações;
 - e) transporte apropriado até o posto de recebimento: é de responsabilidade do usuário o transporte das embalagens vazias até a unidade de recebimento (posto ou central) indicada na nota fiscal de compra, no prazo de um ano da data da compra. As embalagens nunca devem ser transportadas junto com pessoas, animais, alimentos, medicamentos ou ração animal e nem dentro de cabines dos veículos automotores;
 - f) posto de recebimento de embalagens: são unidades de recebimento de embalagens licenciadas ambientalmente com no mínimo 80 m² de área construída, são geridas por uma associação de distribuidores /cooperativas e realizam os seguintes serviços:
 - recebimento de embalagens lavadas e não lavadas;
 - inspeção e classificação das embalagens entre lavadas e não lavadas;
 - emissão de recibo confirmando a entrega das embalagens;
 - encaminhamento das embalagens às centrais de recebimento.

- g) transporte apropriado até uma central de recebimento: o transporte de embalagens de postos para centrais é de responsabilidade do inpEV. Alguns usuários devolvem as embalagens diretamente às centrais separadas em lavadas, não lavadas e não laváveis, de acordo com legislação de transportes. As embalagens provenientes de postos também devem chegar às centrais separadas em lavadas, não lavadas, não laváveis e também por matéria-prima;
- h) unidade central de recebimento de embalagens vazias: são unidades de recebimento de embalagens licenciadas ambientalmente com no mínimo 160m² de área construída, geridas usualmente por uma Associação de Distribuidores/Cooperativas com o co-gerenciamento do inpEV e recebem embalagens diretamente de agricultores, postos ou estabelecimentos comerciais licenciados;
- i) atribuições da central de recebimento de embalagens vazias: as centrais de recebimento realizam o trabalho de Inspeção e classificação das embalagens entre lavadas e não lavadas; emissão de recibo confirmando a entrega das embalagens; separação das embalagens por tipo (PET, COEX, PEAD MONO, metálica, papelão), compactação das embalagens por tipo de material e emissão de ordem de coleta para que o inpEV providencie o transporte para o destino final (reciclagem ou incineração);
- j) transporte de embalagens para destino final (recicladora ou incineradora): o transporte dos fardos de embalagens plásticas, metálicas e tambores contendo vidro moído entre centrais de recebimento e o destino final é de responsabilidade do inpEV. As embalagens não lavadas são transportadas em sacos especiais diretamente para incineração;
- k) recicladora: o sistema de destinação final de embalagens vazias estabeleceu parceria com 8 empresas que realizam o trabalho de reciclagem das embalagens (que foram adequadamente lavadas) e produzem uma variedade de 15 diferentes artefatos reciclados.

São passíveis de reciclagem 95% das embalagens vazias de defensivos agrícolas colocadas no mercado. Para que possam ser encaminhadas para reciclagem, as embalagens precisam ser lavadas corretamente (tríplice lavagem) no momento de uso do produto no campo. São incineradas as embalagens não

laváveis (cerca de 5% do total) compostas por embalagens que não utilizam água como veículo de pulverização (sacos plásticos, embalagens de produtos para tratamento de sementes, etc.) e as embalagens que não foram tríplice-lavadas pelos agricultores. Como responsável pelo destino ambientalmente correto das embalagens vazias de defensivos agrícolas, o inPEV desenvolveu e fez parceria - nos últimos anos - com 9 empresas (localizadas em 5 Estados), que recebem e reciclam as embalagens vazias. Somente essas empresas estão aptas a atuar com a reciclagem das embalagens vazias, ao cumprirem com as normas dos órgãos ambientais, as exigências legais e os padrões de qualidade e segurança estabelecidos (INPEV, 2013).

No Estado do Paraná, o Instituto das Águas do Paraná é responsável pelo controle do programa, baseado no cadastro da devolução das embalagens. O cadastro tem a finalidade de registrar todas as devoluções do agricultor ou do usuário dos produtos, informando quanto à quantidade de embalagens, o tipo e se foi tríplice lavada ou não. Estas informações são validadas com as assinaturas de quem está entregando e de quem está (somente treinado) recebendo as embalagens. Todos os cadastros são enviados para o Instituto das Águas do Paraná em Curitiba e repassados para um banco de dados. O controle de devolução das embalagens é considerado fiscalização preventiva. O Instituto também é responsável pelo treinamento de operadores do sistema, técnicos, aplicadores e agricultores, em parceria com a UFPR e o INPEV. O Instituto realiza também o credenciamento dos postos de recebimento e das centrais de triagem, além de participar nos programas de educação ambiental. O licenciamento e fiscalização dos postos e centrais é de responsabilidade do Instituto Ambiental do Paraná – IAP (INSTITUTO DAS ÁGUAS DO PARANÁ, 2013).

Segundo o Portal do Paraná (2013), cinco Estados brasileiros representam 70% do total destinado de embalagens de agrotóxicos, entre eles o Paraná, com a marca de 98% das embalagens utilizadas em campo totalmente recicladas. Os outros estados que completam a lista são: Mato Grosso, São Paulo, Goiás e Minas Gerais.

A tabela 18 apresenta os dados quantitativos de volume de embalagens de agrotóxicos destinado desde 2002, segundo informações da inPEV (2013).

TABELA 18 – VOLUME DE EMBALAGENS VAZIAS DE AGROTÓXICOS DESTINADO DESDE 2002

Ano	Volume destinado em toneladas
2002	3.768
2003	7.855
2004	13.933
2005	17.881
2006	19.634
2007	21.129
2008	24.415
2009	28.771
2010	31.266
2011	34.202
2012	37.379
Total	240.233

FONTE: INPEV, 2013

Ainda segundo o inpeV (2013), 94% das embalagens primárias (aquelas que entram em contato direto com o produto) são retiradas do campo e enviadas para a destinação ambientalmente adequada, e 80% do total das embalagens comercializadas são destinadas. No Estado do Paraná foram recolhidos 4.832.316 kg de embalagens no ano de 2012.

3.4 RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO

Praticamente todas as atividades desenvolvidas na construção civil são geradoras de resíduos, comumente chamado entulho ou resíduo de construção e demolição (RCD), ou, ainda, como atualmente tem sido denominado, resíduo da construção civil (RCC).

A resolução CONAMA nº 307/02 define os resíduos da construção civil e demolição como:

Materiais provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha (CONAMA, 2002).

Quanto ao potencial de reciclagem, os RCC são classificados, segundo a Resolução do Conama nº307/02, em quatro classes distintas (CONAMA, 2002):

- a) classe A, são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:
- de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
 - de construção, demolição, reformas e reparos de edificações, como componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, etc.), argamassa e concreto;
 - de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios, etc.) produzidas nos canteiros de obras;
- b) classe B, são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel e papelão, metais, vidros, madeiras e outros;
- c) classe C, são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação, como os produtos oriundos do gesso;
- d) classe D, são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, entre eles: tintas, solventes e óleos, ou aqueles contaminados, oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

A NBR 10.004/2004 classifica os resíduos de construção civil como inertes (classe II-B), definindo-os como (ABNT, 2004):

Quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT NBR 10007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, 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, conforme anexo G.

Segundo Oliveira (2003, citado por BERNARDES, 2006, p. 22), a questão da classificação dos RCC como inertes, conforme alguns estudos, não deve ser considerada isoladamente, pois a deposição indiscriminada destes resíduos, em virtude de seus grandes volumes, funciona como foco para depósitos de outros tipos de resíduos, que podem gerar contaminações devido à lixiviação ou solubilização de certas substâncias nocivas. Outra questão é que os próprios resíduos de construção

e demolição podem conter substâncias de tratamento de superfícies, de pinturas, entre outras, que podem contaminar o solo.

Ou seja, existem algumas exceções a esta classificação que devem ser consideradas para que sejam providenciados o tratamento e a destinação adequados, prevenindo riscos ambientais. Neste caso se enquadram o gesso, considerado um resíduo não inerte, classe II-A, e os resíduos de tintas, solventes e óleos, considerados resíduos perigosos, classe I (BERNARDES, 2006).

A resolução CONAMA 307/02 estabelece que os geradores de resíduos da construção civil “devem ser responsáveis pelos resíduos das atividades de construção, reforma, reparos e demolições de estruturas e estradas, bem como por aqueles resultantes da remoção de vegetação e escavação de solos” (CONAMA, 2002), portanto não cabe, ao poder público municipal, a incumbência de coletar os RCD, embora em muitos municípios esta situação seja observada. Mesmo não cabendo, ao município, a responsabilidade pela coleta e destinação dos RCD, o mesmo deve buscar alternativas para que este serviço seja disponibilizado para a população, podendo coletar e dispor os RCD em aterros licenciados e cobrar uma taxa para este serviço, ou terceirizar o mesmo.

As estimativas internacionais sobre a geração per capita dos RCD variam entre 130 e 3.000 kg/hab.ano (AZEVEDO; KIPERSTOK; MORAES, 2006). No caso do Brasil, Pinto (1999) apresenta resultados entre 230 a 730 kg/hab.ano e considera que a massa de RCC gerada nas cidades, muitas vezes, é igual ou maior do que a massa dos resíduos domiciliares - em cidades brasileiras de médio e grande portes, varia entre mais de 45% a 70% da massa total dos resíduos sólidos urbanos (RSU) gerados.

Considerando a dificuldade em encontrar dados relativos aos volumes de resíduos de construção e demolição gerados nos municípios, Pinto e Gonzáles (2005) sugerem o levantamento de informações em diversas fontes, para que o resultado final seja razoavelmente seguro, utilizando três indicadores:

- a) quantidade de resíduos provenientes de edificações novas construídas na cidade durante certo período de tempo (dois anos, por exemplo);
- b) quantidade de resíduos oriundos de reformas, ampliações e demolições, regularmente removida no mesmo período de tempo;
- c) quantidade de resíduos removidos de deposições irregulares pela municipalidade, também no mesmo período.

A aplicação deste método em vários municípios brasileiros tem se mostrado eficiente para diagnosticar as prováveis condições de geração total de RCC, conforme mostrado na Tabela 19.

TABELA19 – CONDIÇÕES DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL EM DIVERSOS MUNICÍPIOS

Municípios (ano)	População censo 2000 (mil)	Novas edificações (t/dia)	Reformas, ampliações e demolições (t/dia)	Remoção deposições (t/dia)	Total RCC (t/dia)	Taxa (t/ano. hab)
S.J. dos Campos (95)	539	201	184	348	733	0,47
Ribeirão Preto (95)	505	577	356	110	1.043	0,71
Santo André (97)	649	477	536	-	1.013	0,51
S.J. do Rio Preto (97)	359	244	443	-	687	0,66
Jundiaí (97)	323	364	348	-	712	0,76
Vit. da Conquista (97)	262	57	253	-	310	0,40
Uberlândia (00)	501	359	359	241	958	0,68
Guarulhos (01)	1.073	576	732	-	1.308	0,38
Diadema (01)	357	137	240	81	458	0,40
Piracicaba (01)	329	204	416	-	620	0,59

FONTE: I&T INFORMAÇÕES TÉCNICAS (CITADO POR PINTO; GONZÁLES, 2005, P.24).

O Panorama dos Resíduos Sólidos 2011 da ABRELPE indica uma estimativa para a coleta de RCD gerados no Brasil, porém a pesquisa foi realizada com dados disponibilizados pelos municípios e, portanto, compreende a parcela de RCD coletadas pelo poder público, e como descrito anteriormente, não é obrigatoriedade do município realizar este serviço. Mesmo não representando o total de RCD gerado pelos municípios, esta parcela é a única que possui registros confiáveis e, portanto, é a que integra a pesquisa municipal realizada anualmente pela ABRELPE. A comparação entre os dados de RCD em 2011 e 2010 resulta na constatação de um aumento de mais de 7% na coleta dos mesmos (ABRELPE, 2012). As tabelas 20 e 21 indicam as quantidades de RCD coletadas no Brasil e na região Sudeste. A pesquisa não apresenta dados relativos a Estados ou municípios do país.

TABELA 20 – QUANTIDADE TOTAL DE RCD COLETADOS PELOS MUNICÍPIOS NO BRASIL

Região	2010	2011		
	RDC coletados (t/dia) / Índice (Kg/hab/dia)	População urbana (hab)	RCD coletados (t/dia)	Índice (Kg/hab/dia)
Brasil	99.354 / 0,618	162.318.568	106.549	0,656

FONTE: ABRELPE, 2012

TABELA 21 – COLETA DE RCD NA REGIÃO SUL

Região	2010	2011		
	RDC coletados (t/dia) / Índice (Kg/hab/dia)	População urbana (hab)	RCD coletados (t/dia)	Índice (Kg/hab/dia)
Sul	14.738 / 0,634	23.424.082	14.955	0,638

FONTE: ABRELPE, 2012

3.5 RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

Os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) são aqueles gerados por estabelecimentos de assistência à saúde humana ou animal diversos. Dentre esses estabelecimentos, incluem-se os laboratórios analíticos de produtos para a saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamento; serviços de medicina legal; drogarias e farmácias; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área da saúde; centros de controle de zoonoses; importadores e distribuidores de produtos farmacêuticos e de materiais para diagnóstico *in vitro*; unidades móveis de atendimento à saúde; sérvios de acupuntura; sérvios de tatuagem; dentre outros similares (BARTHOLOMEU; CAIXETA-FILHO, 2011).

De acordo com o artigo 13º da Lei nº 12.305/2010, caracterizam-se como resíduos do serviço de saúde “os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS”.

Os RSS são classificados em função de suas características e riscos ao meio ambiente e à saúde. Esses resíduos representam um potencial de risco para a saúde daqueles que o manipulam (vinculado principalmente aos acidentes devido às falhas no acondicionamento e segregação dos materiais perfurocortantes) e também para o meio ambiente, através da contaminação do solo, das águas superficiais e subterrâneas (pelo lançamento de RSS em locais inadequados, como valas, lixões ou aterros) e do ar (pela emissão de dioxinas e furanos decorrentes de processos de tratamento descontrolados). Quando possuem características de periculosidade, estes resíduos pertencem à Classe I – Perigosos, conforme NBR 10.004/2004 (BARTHOLOMEU; CAIXETA-FILHO, 2011).

A característica de patogenicidade é um fator determinante para que os RSS entrem na classe citada. De acordo com a NBR 10004/2004, um resíduo pode ser considerado patogênico quando uma amostra deste contiver, ou estiver sob a suspeita de conter, microorganismos patogênicos, proteínas virais, toxinas, entre outros e que possam comprometer a saúde humana, animal ou vegetal.

Os resíduos de serviços de saúde representam apenas uma pequena parte (cerca de 1% a 3%) do total dos resíduos sólidos urbanos gerados no país. Dessa parcela, entre 10 e 25% necessitam de cuidados especiais pelo potencial de risco que representam à saúde e ao meio ambiente por apresentarem componentes químicos, biológicos e radioativos (ANVISA, 2006). Nesse sentido, não é necessariamente a quantidade gerada, mas as características intrínsecas dos componentes dos RSS, que os tornam merecedores de atenção em toda a sua cadeia logística, desde segregação, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final, sendo objeto de legislação específica que busca regulamentar e garantir a segurança em todas as fases deste processo.

A classificação dos RSS vem sendo continuamente adaptada conforme novos materiais, substâncias e, conseqüentemente, novos tipos de resíduos vão sendo introduzidos na área da saúde. A classificação adotada na RDC ANVISA nº 306/04 e na Resolução CONAMA nº 358/05, divide os RSS em cinco grupos. Esses grupos possuem diferentes características de periculosidade e, portanto, exigem formas de manejo específicas (quadro 2).

Classificação	Características	Exemplos
Grupo A Resíduos potencialmente perigosos	Materiais com possível presença de agentes biológicos, os quais podem apresentar riscos de infecção. São classificados em 5 subgrupos: A1, A2, A3, A4 e A5.	Placas e lâminas de laboratório, carcaças, peças anatômicas (membros), tecidos, bolsas transfusionais de sangue, etc.
Grupo B Resíduos Químicos	Contém substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade.	Produtos hormonais e antimicrobianos, medicamentos apreendidos, reagentes de laboratório, resíduos contendo metais pesados, etc.
Grupo C Rejeitos Radioativos	Materiais com radionuclídeos em quantidades superiores aos limites especificados nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN).	Materiais de serviços de medicina nuclear e radioterapia.

Grupo D Resíduos equiparados aos Resíduos Domiciliares	Não apresentam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente.	Sobras de alimentos e do preparo de alimentos, resíduos das áreas administrativas, etc.
Grupo E	Materiais perfurocortantes.	Lâminas de barbear, agulhas, ampolas de vidro, lâminas de bisturi, lancetas, espátulas, etc.

QUADRO 2 – CLASSIFICAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DOS RSS
 FONTE: ADAPTADO DE ANVISA (2006)

De acordo com o artigo 20º da Lei 12.305/2010, os geradores de resíduos de serviço de saúde estão sujeitos ao plano da elaboração de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. O PGRSS deve atender, entre outros aspectos, melhora das medidas de segurança e higiene no ambiente hospitalar; contribuir para o controle de infecção hospitalar e acidentes ocupacionais; proteger a saúde e o meio ambiente; reduzir o volume e a massa de resíduos contaminados; estabelecer procedimentos adequados para o manejo de cada grupo; estimular a reciclagem dos resíduos comuns não contaminados.

Fundamentadas nos princípios de prevenção, precaução e responsabilização do gerador, a RDC ANVISA nº 306/04 e a Resolução CONAMA nº 358/05, além de definirem a classificação dos RSS, também estabeleceram as competências, as responsabilidades, as regras e os procedimentos para o gerenciamento dos RSS, desde a geração até a disposição final.

Os estabelecimentos de serviços de saúde são os responsáveis pelo correto gerenciamento de todos os RSS por eles gerados, cabendo aos órgãos públicos, dentro de suas competências, a gestão, regulamentação e fiscalização. Embora a responsabilidade direta pelos RSS seja dos geradores, pelo princípio da responsabilidade compartilhada ela se estende a outros atores: ao poder público e às empresas de coleta, tratamento e disposição final, as quais devem possuir licença ambiental e podem ser responsabilizadas em caso de irregularidades ou danos decorrentes da prestação dos serviços destes serviços.

No gerenciamento dos RSS, a RDC ANVISA nº 306/04 define que é da competência dos serviços geradores de RSS, entre outros, elaborar o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS), obedecendo a critérios técnicos, legislação ambiental, normas de coleta e transporte dos serviços locais de limpeza urbana. Esta obrigatoriedade também é explícita na Lei nº 12.305/2010, a qual determina que pessoas jurídicas que trabalham com resíduos

perigosos têm por obrigação elaborar um Plano de Gerenciamento de Resíduos Perigosos, e submetê-lo ao órgão competente do Sisnama e, se couber, do SNVS, respeitando o conteúdo mínimo contido no art. 21º da Lei 12.305/2010, além de possíveis exigências previstas em regulamentos ou em normas técnicas, conforme o art. 39 dessa mesma Lei. Além disso, segundo o artigo 38º, as pessoas jurídicas referidas são obrigadas a possuir um cadastro no Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos, sendo esse coordenado pelo órgão federal competente do Sisnama e tendo sua implantação em conjunto com as autoridades federais, estaduais e municipais. Esse cadastro será parte integrante do Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais e do Sistema de Informações, previsto no art. 12º dessa mesma legislação.

A Resolução CONAMA nº 358/05, assim como a RDC nº 306/04 e a Lei 12.305/10, determina que os geradores de RSS são os responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos desde a geração até a disposição final. Para tanto, devem assegurar que os resíduos sejam segregados e acondicionados de maneira correta, e que os veículos utilizados para coleta e transporte externo atendam às exigências legais e às normas da ABNT. Além disso, as estações para transferência dos RSS bem como os sistemas de tratamento e disposição final estejam devidamente licenciados pelo órgão ambiental competente. Também define quais processos de tratamento e locais de disposição final devem ser observados para cada grupo de RSS. Em geral, determina que:

- a) alguns subgrupos de resíduos do grupo A devem ser submetidos a processos de tratamento em equipamento que promova redução de carga microbiana e devem ser encaminhados para um local de disposição final de RSS licenciado (aterro sanitário ou outro);
- b) os resíduos do grupo B com características de periculosidade, quando não forem submetidos a processo de reutilização, recuperação ou reciclagem, devem ser submetidos a tratamento e disposição final específicos, tais como aterro sanitário comum, quando submetidos a tratamento específico, ou aterro de resíduos perigosos – Classe I, quando não tratados;
- c) os rejeitos radioativos (grupo C) devem obedecer às exigências definidas pela CNEN;

- d) os resíduos do grupo D, quando não passíveis de reutilização, recuperação ou reciclagem, devem ser encaminhados para aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos, devidamente licenciado pelo órgão ambiental;
- e) os resíduos do grupo E devem ter tratamento específico conforme sua contaminação química, biológica ou radiológica.

O tratamento de RSS consiste na aplicação de método, técnica ou processo que modifique as características dos riscos inerentes aos resíduos, reduzindo ou eliminando o risco de contaminação de acidentes ocupacionais ou de dano ao meio ambiente. Campaner e Souza (2002) definem essa atividade como a aplicação de processo que reduza a carga microbiana ou neutralize os agentes nocivos à saúde humana ou ao meio ambiente, a resíduos de serviços de saúde dos grupos A, B e E, permitindo que sejam coletados e transportados com segurança até o local de sua disposição final.

O tratamento pode ser realizado no próprio estabelecimento gerador ou em outros estabelecimento, desde que observadas as condições de segurança para o transporte entre o estabelecimento gerador e o local de tratamento. De qualquer maneira, todos os sistemas para tratamento de RSS, exceto o processo de autoclavagem aplicado em laboratórios para redução de carga microbiana de culturas e estoques de microrganismos, devem ser objeto de licenciamento ambiental, de acordo com a Resolução CONAMA nº 237/1997 (Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente), e são passíveis de fiscalização e de controle pelos órgãos de vigilância sanitária e de meio ambiente. Já os sistemas de tratamento térmico por incineração devem obedecer às definições da Resolução CONAMA nº 316/2002 (Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos).

O tratamento dos resíduos do grupo A pode se dar por desinfecção química ou térmica, tais como autoclavagem, micro-ondas ou incineração. Tais tecnologias permitem que os RSS sejam encaminhados para locais de disposição de resíduos sólidos urbanos (RSU), sem qualquer risco para a saúde pública (ANVISA, 2006).

O modelo de coleta de RSS junto às unidades de saúde varia de município para município e, muitas vezes, entre as unidades de saúde de um mesmo município. No Estado de São Paulo, por exemplo, é comum observar que o próprio

município se responsabiliza pela coleta desses resíduos nos geradores públicos e nos pequenos geradores privados, através de contratação de empresas de coleta especializadas e da devida cobrança junto às unidades geradoras pelo serviço prestado. Isso se justifica pelo fato que, nesse modelo, é mais fácil fiscalizar as unidades e reduzir custos com coleta, já que existem centenas de pequenas unidades de saúde em cada município, permitindo-se ganho de escala no processo. Já os grandes geradores privados devem, em geral, possuir um sistema de coleta independente, através da contratação direta de empresas de transporte especializadas.

Além disso, é muito comum que, no caso da necessidade de transporte para tratamento de RSS em outro local que não na unidade geradora, os resíduos de serviços de saúde devam ser encaminhados para tratamento em outros municípios. Isso decorre do fato de que são poucos os municípios que dispõem de empresas privadas de tratamento (autoclave, micro-ondas ou incineração).

Segundo dados do Ministério das Cidades (2009), parcela significativa dos municípios pesquisados exporta seus RSS para outras cidades (mais de 41%), indicando que o transporte intermunicipal de RSS é uma atividade comum no fluxo logístico deste tipo de resíduo.

A ABRELPE (2012) destaca que a coleta de RSS executada por grande parte dos municípios brasileiros é apenas parcial e geralmente restrita aos resíduos gerados nos estabelecimentos de saúde municipais, representando, assim, uma parcela da geração total de RSS. Tal fato prejudica o levantamento de informações mais apuradas sobre a quantidade total e o destino dos RSS gerados no Brasil, bem como o acompanhamento sistemático dessas informações. A coleta das informações referentes ao ano de 2011, relativas aos RSS coletados pelos municípios e a forma como estes dão destinação final aos mesmos, atingiu um universo de 400 municípios entrevistados através de pesquisa direta realizada pela ABRELPE. Conforme comentado anteriormente, a responsabilidade pela gestão dos RSS é do gerador, portanto a pesquisa pode não expressar dados reais, uma vez que, na maioria das vezes, o município gerencia apenas os RSS gerados nos estabelecimentos públicos de saúde.

A tabela 22 apresenta os dados referentes à coleta de RSS nos anos de 2010 e 2011, segundo resultado da pesquisa efetuada pela ABRELPE.

TABELA 22 – QUANTIDADES DE RSS COLETADAS PELOS MUNICÍPIOS DISTRIBUÍDOS POR REGIÃO E BRASIL, EM TONELADAS x 1000/ANO

	NORTE	NORDESTE	CENTRO-OESTE	SUDESTE	SUL	BRASIL
2010	8,3	33,4	17,2	157,1	12,0	228,0
2011	8,6	35,0	17,8	163,7	12,0	237,1

FONTE: ABRELPE, 2012

A tabela 23 apresenta os dados relativos às quantidades total e per capita de RSS provenientes da coleta municipal, por regiões do Brasil.

TABELA 23 – COLETA MUNICIPAL DE RSS

Região	2010	População Urbana	2011	
	Coletado/ Índice (Kg/hab/ano)		Coletado (t/ano)	Índice (Kg/hab/ano)
Norte	8.313 / 0,713	11.833.104	8.640	0,730
Nordeste	33.455 / 0,862	39.154.163	34.995	0,894
Centro-Oeste	17.198 / 1,378	12.655.100	17.851	1,411
Sudeste	157.113 / 2,104	75.252.119	163.722	2,176
Sul	11.988 / 0,515	23.424.082	12.450	0,532
BRASIL	228.067 / 1,418	162.318.568	237.658	1,464

FONTE: ABRELPE, 2012

A pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) do IBGE (2002), citada pela ANVISA (2006), mostra que somente 63% dos municípios brasileiros realizavam a coleta dos RSS nesse período. Esse cenário, segundo o IBGE (2010), melhorou significativamente nos últimos anos. Em 2008, cerca de 82% dos municípios declararam realizar a coleta de RSS, totalizando uma coleta diária de cerca de 891 toneladas.

A pesquisa da ABRELPE indica, ainda, dados relativos ao gerenciamento de RSS por Estados das regiões do Brasil. Na região Sul, o resultado da pesquisa demonstra que dos 1.118 municípios que compõem a região, 1.020 prestaram em 2011, total ou parcialmente, serviços atinentes ao manejo de RSS (ABRELPE, 2012). A tabela 24 apresenta as quantidades de RSS coletados nos Estados da região Sul.

TABELA 24 – COLETA DE RSS NA REGIÃO SUL

Região Sul	2010		2011	
	Coletado / Índice (Kg/hab/ano)	População urbana	Coletado (t/ano)	Índice (Kg/hab/ano)
Paraná	2.538 / 0,285	8.974.350	2.623	0,292
Rio Grande do Sul	4.637 / 0,509	9.138.637	4.783	0,523
Santa Catarina	4.813 / 0,917	5.311.095	5.044	0,950
TOTAL	11.988 / 0,515	23.424.082	12.450	0,532

FONTE: ABRELPE (2012)

O gráfico 7 apresenta um quadro sobre como os municípios destinaram os resíduos coletados em 2011, segundo a mesma pesquisa. A ABRELPE considera como “destinação” tanto o envio dos RSS para sistemas de tratamento como para locais de disposição final.

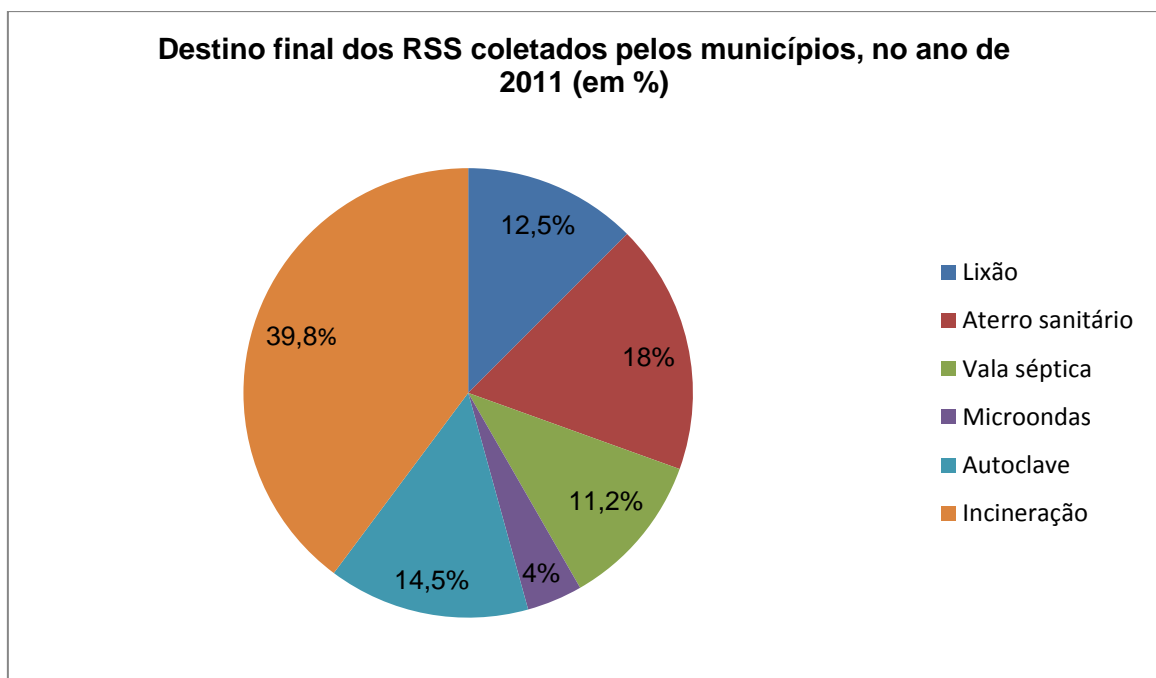


GRÁFICO 7 – DESTINO FINAL DOS RSS COLETADOS PELOS MUNICÍPIOS
 FONTE: ABRELPE, 2012.

As formas de disposição final dos RSS usualmente utilizadas são: aterro sanitário, aterro de resíduos perigosos classe I, aterro controlado, lixão ou vazadouro e valas sépticas. As últimas constituem as também chamadas “células especiais de RSS” e são locais de disposição geralmente existentes em pequenos municípios. Essa técnica segue norma específica da ABNT e consiste no

preenchimento de valas escavadas impermeabilizadas, com largura e profundidade proporcionais à quantidade de RSS a ser aterrada.

A situação da disposição final de RSS ainda é crítica no Brasil. De acordo com a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) de 2000 (IBGE, 2002), citada pela ANVISA (2006), cerca de 56% dos municípios dispunham seus RSS no solo, sendo que 30% deste total correspondiam aos lixões. O restante realizava a disposição em aterros controlados, sanitários e aterros especiais.

Apesar do valor médio ter melhorado nos últimos anos, conforme dados do IBGE de 2010, a situação ainda é grave, já que quase 42% dos municípios ainda dispõem incorretamente os RSS, em vazadouros ou aterros em conjunto com os demais resíduos. Além disso, as disparidades regionais ficam evidentes, indicando que os municípios das regiões Sul e Sudeste são os que apresentam os melhores indicadores para a disposição de RSS, destinando apenas 16,5% e 29%, respectivamente, do total de RSS para vazadouros ou aterros em conjunto com os demais resíduos. No outro extremo, os municípios das regiões Nordeste e Norte ainda dispõem quase 70% e 64,5% dos RSS coletados em vazadouros (IBGE, 2010).

O gráfico 8 demonstra as formas de destinação adotadas para os RSS nos municípios da região Sul do Brasil no ano de 2011.

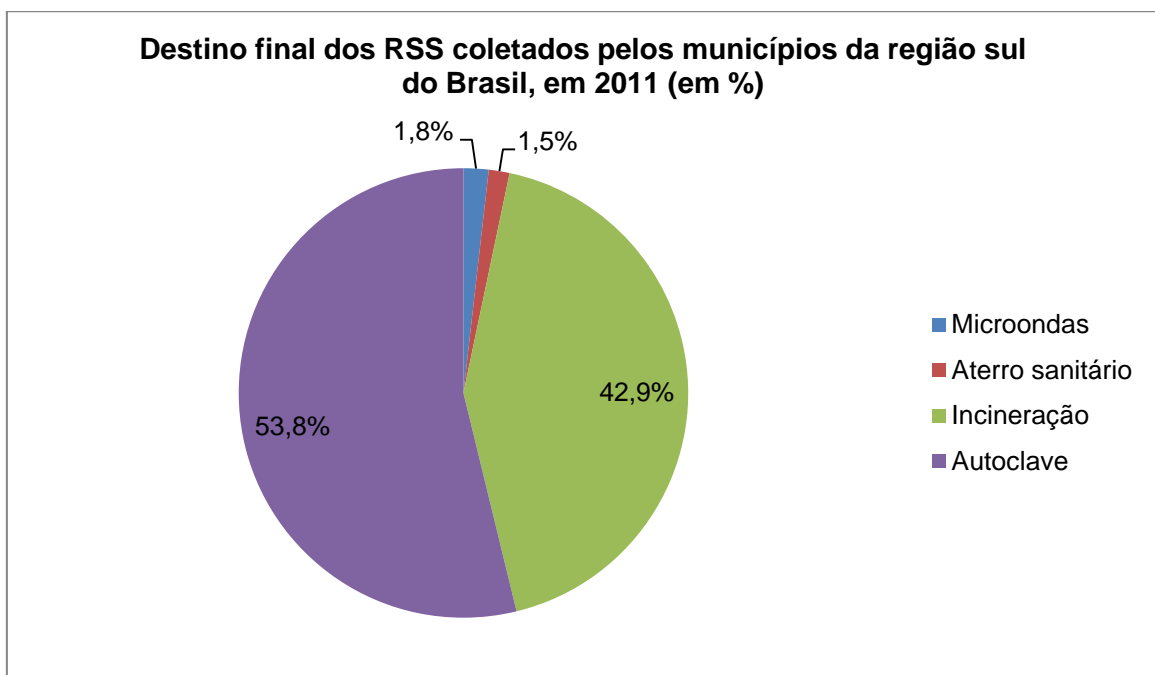


GRÁFICO 8 – MUNICÍPIOS DA REGIÃO SUL POR TIPO DE DESTINAÇÃO DADA AOS RSS (%)
 FONTE: ABRELPE, 2012

3.6 RESÍDUOS INDUSTRIAIS

Resíduos industriais são aqueles gerados nas atividades dos diversos ramos da indústria, tais como metalúrgica, química, petroquímica, papelreira, alimentícia, etc. O lixo industrial é bastante variado, podendo ser representado por cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papéis, madeiras, fibras, borrachas, metais, escórias, vidros, cerâmicas, etc. Nesta categoria, inclui-se a grande maioria do lixo considerado tóxico (Classe I) (CEMPRE, 2010).

De acordo com a Resolução CONAMA nº 313/2002, art. 2, inciso I:

Resíduo sólido industrial é todo resíduo que resulte de atividades industriais e que se encontre nos estados sólido, semi-sólido, gasoso - quando contido, e líquido – cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgoto ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água e aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição (CONAMA, 2002b).

A PNRS define, em seu art. 13, inciso I, alínea f, os resíduos industriais como “os gerados nos processos produtivos e instalações industriais” (BRASIL, 2010b).

Os resíduos industriais apresentam composição variada, dependendo do processo industrial. Os resíduos gerados no ambiente industrial, cuja origem se assemelhe à dos resíduos sólidos urbanos, de acordo com o art. 13 da Lei nº 12.305/10, podem ser coletados pelos serviços municipais de limpeza urbana e/ou coleta de resíduos sólidos e ter o mesmo destino final que os resíduos sólidos urbanos. Normalmente as grandes indústrias geradoras necessitam contratar empresas privadas para a coleta e destinação final desses resíduos, classificados pela Política Nacional de Resíduos Sólidos como resíduos sólidos urbanos, pois, em alguns municípios, a coleta pública está limitada a uma determinada tonelagem.

A evolução no crescimento populacional cobra um preço da sociedade pelo aumento da demanda de recursos naturais disponíveis para a fabricação de bens e produtos que facilitam a vida das pessoas. Como consequência, há a elevação de dificuldades de dimensões globais, relacionadas, principalmente, à perda resultante da biodiversidade, à emissão de gases que contribuem para o, assim chamado,

efeito estufa de aquecimento global, à emissão de gases que causam a destruição da camada de ozônio e ao aumento da poluição da água e do solo causada pela disposição inadequada de resíduos sólidos gerados de atividades antrópicas (JARDIM; YOSHIDA; MACHADO FILHO, 2012).

No Brasil, os resíduos industriais são um capítulo à parte do processo de geração. Os principais gargalos podem ser citados (JARDIM; YOSHIDA; MACHADO FILHO, 2012):

- a) faltam dados de geração, classificação, tratamento e disposição final de resíduos industriais. A maioria dos dados são antigos;
- b) são poucas as opções de destinação de resíduos industriais e as que existem possuem alto custo de destinação, principalmente para os resíduos classificados como perigosos (Classe I);
- c) existe burocratização no transporte dos resíduos industriais, pois são necessárias várias licenças e autorizações que deixam o processo moroso e dispendioso.

Como não se tem acesso a dados precisos de quantidade e do tipo de resíduos industriais gerados, fica difícil planejar, portanto, as ações nessa ramificação do tema resíduos sólidos. Estas são feitas, na maioria das vezes, de forma intuitiva, gerando resultados nem sempre satisfatórios. Levando em consideração a falta de dados relativos aos resíduos industriais, a Lei nº 12.305/10 dispõe atenção especial ao ponto ligado ao sistema de informação com a implementação de sistemas informatizados em que os geradores possam fazer suas declarações sobre os seus resíduos administrados ou gerados, propiciando ao órgão fiscalizador mais eficácia no controle (JARDIM; YOSHIDA; MACHADO FILHO, 2012).

No país, de acordo com a PNRS, a destinação dos resíduos industriais é obrigação do gerador. Se o gerador é o responsável pelo tratamento e destinação final dos resíduos, ele pode executar esse papel por si próprio (tratamento interno) ou contratar serviços de empresas especializadas (tratamento externo). No entanto há uma dificuldade para o alcance dos objetivos instituídos pelo poder público, através de instrumento legal que representa os interesses da sociedade: nesta relação o contratante ou executor do serviço de tratamento e destinação adequada dos resíduos é o próprio gerador, mas o usuário desse serviço, que sentirá as conseqüências de um tratamento ineficiente ou da disposição inadequada de

resíduos, é a sociedade. Portanto, a questão do tratamento e destinação dos resíduos industriais envolve interesses privados e públicos, uma vez que os investimentos e a responsabilidade legal são privados e o risco ambiental é público, de toda a sociedade (ABETRE, 2006).

Ainda que o poder público especifique os padrões de qualidade no gerenciamento de resíduos, quem o está controlando na prática é o próprio gerador, na condição de executor ou contratante. Nesse aspecto, é interessante salientar que existe a obrigatoriedade de o poder público fiscalizar esse gerenciamento e essa fiscalização é especialmente importante porque a qualidade dos serviços de tratamento de resíduos não afeta diretamente a qualidade do produto do gerador; e que nem sempre a qualidade dos serviços é uma prioridade para o gerador, ou torna a empresa de tratamento de resíduos mais competitiva (ABETRE, 2006).

Em 1988 foi publicada a Resolução CONAMA nº 06/1988, que obrigava as empresas a apresentarem informações sobre os resíduos gerados e delegava responsabilidades aos órgãos estaduais de meio ambiente para a consolidação das informações recebidas das indústrias. Com base nessas informações seria produzido o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos (CONAMA, 1988).

Em 1999, o Ministério do Meio Ambiente – MMA, em parceria com o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, lançou edital de demanda espontânea para os estados interessados em apresentar projetos visando a elaboração de inventários estaduais de resíduos industriais. Em 2002, com a publicação da Resolução CONAMA nº 313 (CONAMA, 2002b), que dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais (RSI), a Resolução nº 06/1988 foi revogada.

A Resolução CONAMA nº 313/2002 (CONAMA, 2002b) reúne o conjunto de informações sobre geração, características, armazenamento, transporte, tratamento, reutilização, reciclagem, recuperação e disposição final de resíduos sólidos industriais. Essa Resolução veio reverter a situação de ausência de informações precisas sobre quantidade, tipo e destino dos RSI, face às características prejudiciais à saúde humana e ao meio ambiente que resíduos dessa categoria podem propiciar. As obrigações impostas pela Resolução serviriam também como subsídio à elaboração de diretrizes nacionais, programas estaduais e o Plano Nacional para Gerenciamento de RSI, uma vez que o inventário é um instrumento fundamental de política. No país, o gerador é o responsável legal pelo

gerenciamento dos resíduos industriais, uma vez que o princípio da responsabilidade estendida pelo produto atribui a quem produz a encargo pelo produto durante o seu ciclo de vida, do berço ao túmulo.

De acordo com o art. 4 da Resolução CONAMA nº 313/02, os seguintes setores industriais deveriam apresentar ao órgão estadual de meio ambiente, no máximo um ano após a publicação dessa Resolução, informações sobre geração, características, armazenamento, transporte e destinação de seus resíduos sólidos: indústrias de preparação de couros e fabricação de artefatos de couro; fabricação de coque, refino de petróleo, elaboração de combustíveis nucleares e produção de álcool; fabricação de produtos químicos; metalurgia básica; fabricação de produtos de metal; fabricação de máquinas e equipamentos, máquinas para escritório e equipamentos de informática; fabricação e montagem de veículos automotores, reboques e carrocerias; e fabricação de outros equipamentos de transporte (CONAMA, 2002b).

É importante ressaltar que essas informações deveriam ter sido apresentadas ao órgão ambiental estadual até novembro de 2003 e atualizadas a cada dois anos. Os órgãos ambientais estaduais, por sua vez, poderiam limitar o universo de indústrias a serem inventariadas, priorizando os maiores geradores de resíduos, e incluindo outras tipologias industriais, segundo as especificidades de cada estado.

Segundo o art. 8 da Resolução CONAMA nº 313/02, dois meses após a sua publicação, as indústrias estavam obrigadas a registrar mensalmente e manter na unidade industrial os dados de geração, características, armazenamento, tratamento, transporte e destinação dos resíduos gerados, para efeito de obtenção dos dados para o Inventário Nacional dos Resíduos Industriais. Essas informações deveriam ser repassadas pelos órgãos ambientais estaduais ao IBAMA em até dois anos após a publicação da Resolução, ocorrida em novembro de 2004, e atualizadas a cada dois anos. Ainda segundo essa Resolução, o IBAMA e os órgãos estaduais de meio ambiente deveriam ter elaborado, até novembro de 2005, os Programas Estaduais de Gerenciamento de Resíduos Industriais, e até novembro de 2006, o Plano Nacional para Gerenciamento de Resíduos Industriais (CONAMA, 2002b).

Uma parte significativa das exigências da Resolução CONAMA nº 313/2002, que dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais, não foi

cumprida até o momento. Os dados relativos à geração, tratamento, destinação são escassos, a exceção de alguns casos específicos, e em vários estados brasileiros os inventários não são recentes ou são inexistentes (IPEA, 2012).

O IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada) lançou, em 2012, o relatório de pesquisa “Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Industriais”, o qual foi elaborado como subsídio ao processo de discussão e elaboração do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, conduzido pelo Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente, e visa contribuir para a proposição de ações para mitigação dos impactos relacionados à geração e disposição dos resíduos industriais (IPEA, 2012).

O relatório citado foi elaborado com base em pesquisa de dados secundários, em *sites* de instituições públicas, como órgãos ambientais estaduais, sobretudo para a obtenção dos inventários estaduais de RSIs; entidades de classe, por exemplo, Confederação Nacional da Indústria (CNI); fundações; em visitas a instituições públicas, por exemplo, Ministério do Meio Ambiente; em consultas a arquivos de diagnósticos; notas técnicas; projetos; programas; entre outros, que pudessem municiar o levantamento de informações relacionadas a RSI (IPEA, 2012). Para apresentação dos dados relativos à gestão de RSI no Brasil, neste trabalho foram utilizadas as informações do relatório de pesquisa do IPEA.

No diagnóstico do IPEA, devido à ausência de um inventário nacional de resíduos industriais e também de vários inventários estaduais, da desatualização e falta de padronização na apresentação dos dados dos inventários estaduais existentes, não foram apresentados aprofundamentos das informações consolidadas nacionalmente, nem quantitativo de resíduos gerados por tipologia industrial no país. Na pesquisa realizada pela equipe que produziu o relatório, foram localizados dados disponíveis na internet, ainda que desatualizados, para dez estados brasileiros, sendo que para oito (AM, CE, MG, PA, PR, PE, RS e RN) foram localizados os Inventários de RSIs, enquanto que os dados do Acre e de Goiás foram obtidos por meio do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2007, da ABRELPE. Os dados deste panorama para o estado de Pernambuco também foram apresentados, uma vez que são mais recentes (2002-2003) do que os do inventário obtido (2001) (IPEA, 2012).

As indústrias inventariadas receberam os formulários para preenchimento e retornaram aos órgãos ambientais na forma de relatório impresso ou, no caso de

Minas Gerais e Paraná, também em formulário eletrônico. O Mato Grosso, além de enviar os formulários, realizou visitas de coleta de dados em companhia da FEMA (Fundação Estadual do Meio Ambiente). O Rio Grande do Sul notificou as indústrias ativas que não responderam o formulário, e multou as que não se pronunciaram quanto à notificação (IPEA, 2012).

O IPEA utilizou os dados disponíveis dos estados citados e, quanto à quantidade de resíduos perigosos gerados, os valores apresentados tiveram grandes variações entre os estados (tabela 25), devido às suas diferentes características industriais. O estado que mais gerou resíduos Classe I foi Goiás, seguido por Mato Grosso e Paraná. O Rio Grande do Sul, apesar de industrializado de maneira compatível com Minas Gerais e Paraná, apresentou uma quantidade significativamente inferior de resíduos Classe I. O estado da Paraíba apresentou a menor geração de resíduos industriais (IPEA, 2012).

À semelhança do ocorrido para resíduos perigosos, alguns estados não adotaram os códigos propostos na Resolução CONAMA nº 313/02 para resíduos não perigosos, dificultando uma posterior compilação dos dados para a execução de um inventário nacional. Dentre os estados inventariados, o Paraná foi o maior gerador de resíduos não perigosos, sendo que, destes, “bagaço de cana” corresponde ao maior percentual, 17,58% do total. A geração desse resíduo é significativa também nos estados do Ceará, Paraíba, Mato Grosso, Pernambuco e Rio Grande do Norte. Minas Gerais figurou em segundo lugar, com destaque para a produção de escória de ferro e aço (30,19%). A geração de resíduos industriais do Rio Grande do Sul foi significativamente inferior à dos estados equivalentes, Minas Gerais e Paraná.

TABELA 25 – DADOS DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS DO BRASIL

UF	Perigosos (t/ano)	Não perigosos (t/ano)	Total (t/ano)
AC	5.500	112.765	118.265
AP	14.341	73.211	87.552
CE	115.238	393.831	509.069
GO	1.044.947	12.657.326	13.702.273
MT	46.298	3.448.856	3.495.154
MG	828.183	14.337.011	15.165.194
PB	657	6.128.750	6.129.407
PE	81.583	7.267.930	7.349.513
PR	634.543	15.106.393	15.740.936
RN	3.363	1.543.450	1.546.813
RS	182.170	946.900	1.129.070
RJ	293.953	5.768.562	6.062.515
SP	535.615	26.084.062	26.619.677
Total	3.786.391	93.869.046	97.655.438

FONTE: INVENTÁRIOS ESTADUAIS DE RSI E PANORAMA DAS ESTIMATIVAS DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS – ABETRE/FGV, CITADO POR INEP, 2012

A apresentação da forma de destinação dos resíduos em cada inventário foi distinta, dificultando a sua compilação. Estados como Ceará, Minas Gerais e Pernambuco separaram os resíduos perigosos dos não perigosos, e os perigosos inertes dos não-inertes, e definiram três formas de destinação: própria indústria, fora da indústria e sem destino. O Rio Grande do Sul considerou apenas os resíduos Classe I, e os comparou com a destinação em aterros industriais próprios ou de terceiros. Minas Gerais utilizou os códigos de reutilização, reciclagem, recuperação e disposição final do Anexo III da Res. nº 313/02, mas não especificou a que classe o resíduo pertence (IPEA, 2012).

O principal destino dos resíduos perigosos e não perigosos em Minas Gerais foi a própria indústria, enquanto no Rio Grande do Sul e Rio Grande do Norte, o principal destino dos resíduos perigosos foram os aterros próprios ou de terceiros. No Paraná, 60,61% dos resíduos foram destinados para a própria indústria. No Ceará os resíduos não perigosos tiveram destinação externa à indústria. Em Pernambuco a principal forma de destinação foi a utilização em caldeira, sendo que o bagaço de cana foi responsável por 99,9% dessa destinação. A utilização de caldeira também foi o principal tipo de disposição final dos resíduos em Minas Gerais, Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte. No Acre, 77% dos resíduos gerados receberam destinação externa, sendo 77,19% desse total considerado “outras formas de disposição” (IPEA, 2012).

Especificamente ao estado do Paraná, o Instituto Ambiental do Paraná (IAP) atualizou o Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Industriais, gerados no estado do Paraná, através do Departamento de Licenciamento de Atividades Poluidoras da Diretoria de Controle de Recursos Ambientais. No Inventário em referência foram apresentados os dados de janeiro de 2004 a maio de 2009. Foram analisados 265 inventários de resíduos sólidos apresentados pelas indústrias ao IAP. Destes, 21 inventários foram apresentados em 2004; 77 em 2005; 56 em 2006; 56 em 2007; 31 em 2008 e 24 até maio/2009 (ESTADO DO PARANÁ, 2009).

Segundo os inventários fornecidos pelas indústrias, a quantidade de resíduos gerados por ano foi de: 179.620,8 ton em 2004; 2.146.097,3 ton em 2005; 1.461.047,8 ton em 2006; 1.384.985,3 ton em 2007; 957.966,9 ton em 2008; 1.508.350,5 ton até mai/ 2009, conforme demonstrado no gráfico 9 (ESTADO DO PARANÁ, 2009).

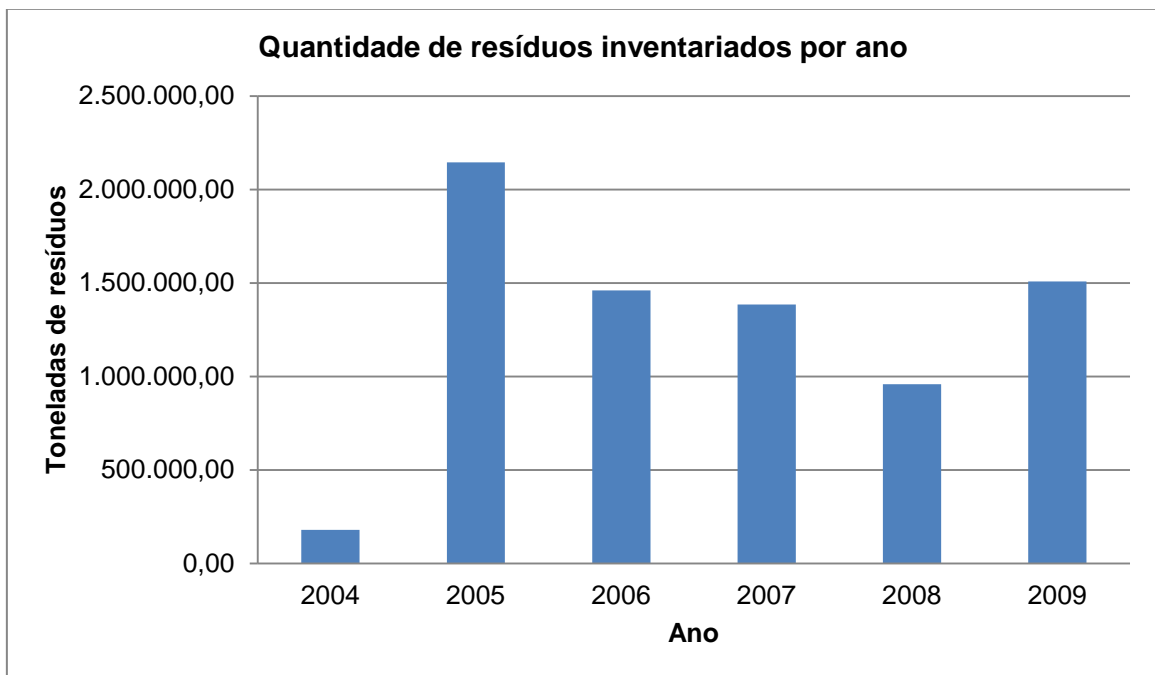


GRÁFICO 9 – QUANTIDADE DE RESÍDUOS GERADOS NOS ANOS 2004 A 2009, NO PARANÁ
 FONTE: ESTADO DO PARANÁ, 2009

Segundo os inventários realizados entre os anos de 2004 e 2009, o total de resíduo produzido foi de 7.638.069 toneladas, sendo 5.422.289,52 t de resíduos não perigosos e 2.215.779,4 t de resíduos perigosos. No gráfico 10 são apresentados os

percentuais de resíduos perigosos e não perigosos, de acordo com o inventário, e no gráfico 11, os principais resíduos inventariados (ESTADO DO PARANÁ, 2009).

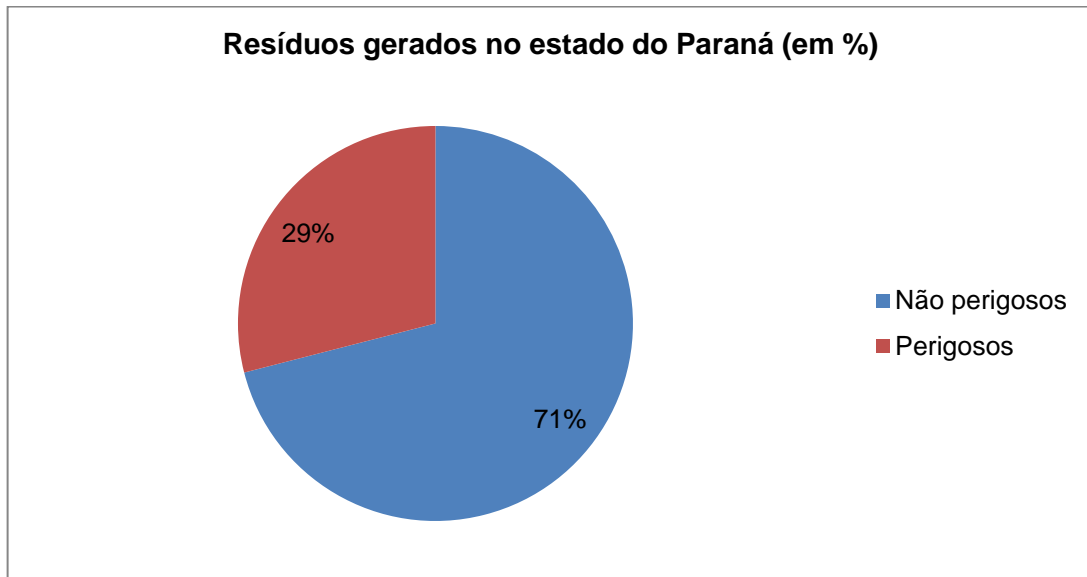


GRÁFICO 10 – TOTAL DE RESÍDUOS PERIGOSOS E NÃO PERIGOSOS GERADOS ENTRE OS ANOS DE 2004 E 2009, NO PARANÁ
 FONTE: ESTADO DO PARANÁ, 2009

Os resíduos do gráfico 11 foram distribuídos conforme classificação presente na Resolução CONAMA 313/2002.

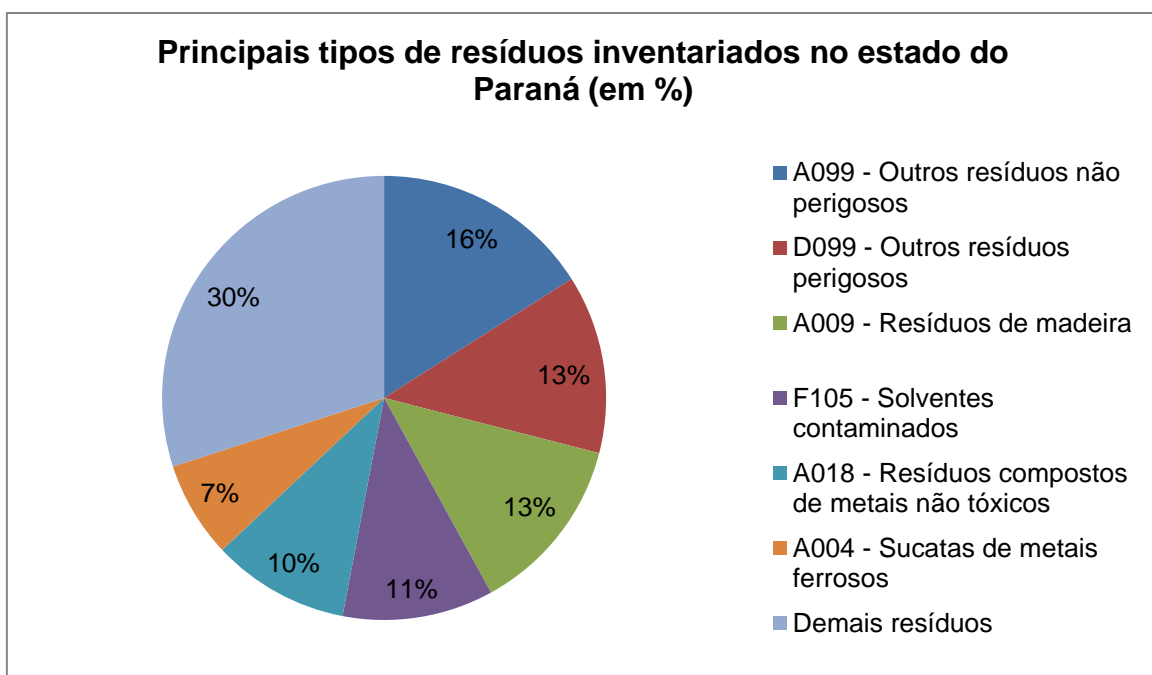


GRÁFICO 11 – PRINCIPAIS TIPOS DE RESÍDUOS INVENTARIADOS NO ESTADO DO PARANÁ
 FONTE: ESTADO DO PARANÁ, 2009

Segundo dados fornecidos pelos inventários 2004-2009 (gráfico 12), a principal destinação dos resíduos não perigosos, no estado do Paraná, foi para outras formas de reciclagem/ reutilização/ recuperação (33%), seguida por sucateiros intermediários (15%) e aterro municipal (11%) (ESTADO DO PARANÁ, 2009).

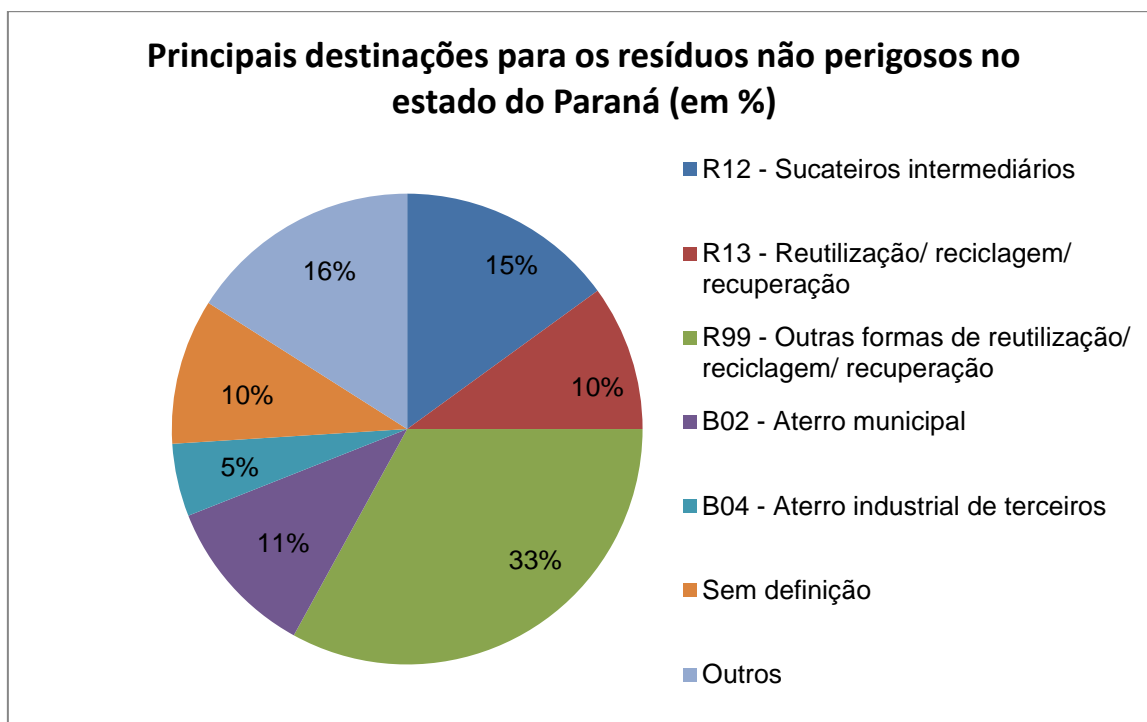


GRÁFICO 12 – PRINCIPAIS DESTINAÇÕES PARA OS RESÍDUOS NÃO PERIGOSOS NO ESTADO DO PARANÁ
 FONTE: ESTADO DO PARANÁ, 2009

Em relação aos resíduos perigosos, a principal destinação, no estado do Paraná, foi outras formas de reutilização/ reciclagem/ recuperação (21%), seguida por aterro industrial de terceiros (17%) e coprocessamento em fornos de cimento (16%). Os 26% restantes referiram-se a todos os outros tipos de destinações presentes nos inventários (gráfico 13) (ESTADO DO PARANÁ, 2009).

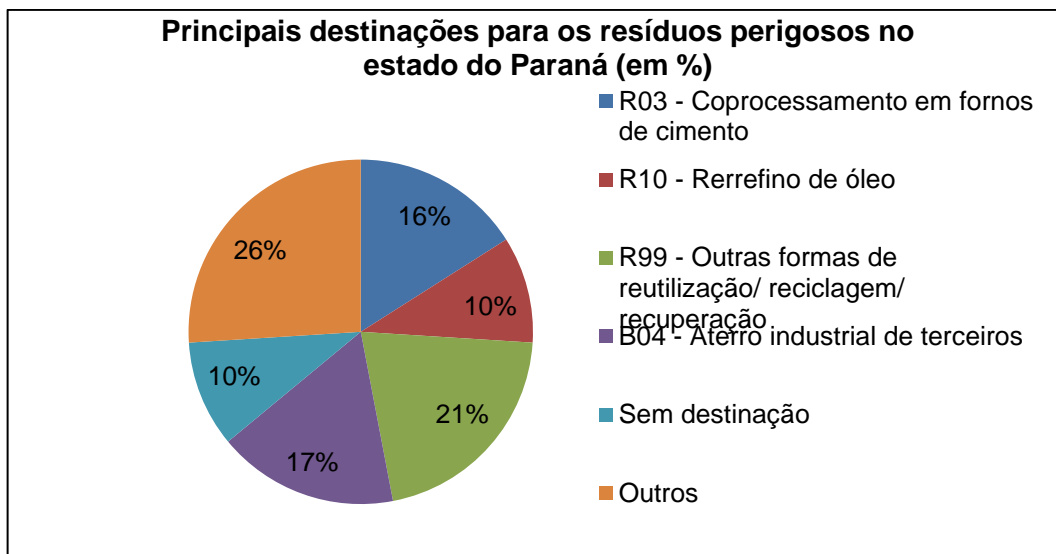


GRÁFICO 13 – PRINCIPAIS DESTINAÇÕES PARA OS RESÍDUOS PERIGOSOS NO ESTADO DO PARANÁ
 FONTE: ESTADO DO PARANÁ, 2009

No gráfico 14 pode-se visualizar a relação entre a destinação adequada e com restrição dos resíduos industriais no Paraná. Na coluna *com restrição*, estão contempladas as atividades de queima a céu aberto, outros tratamentos, utilização em caldeiras, outras formas de reutilização/reciclagem/recuperação, infiltração no solo, aterro municipal, lixão municipal, lixão particular, rede de esgotos, e outras destinações, que ao serem aplicadas, podem trazer riscos à saúde pública e ao meio ambiente, por isso necessitam de avaliação prévia do órgão ambiental (ESTADO DO PARANÁ, 2009).

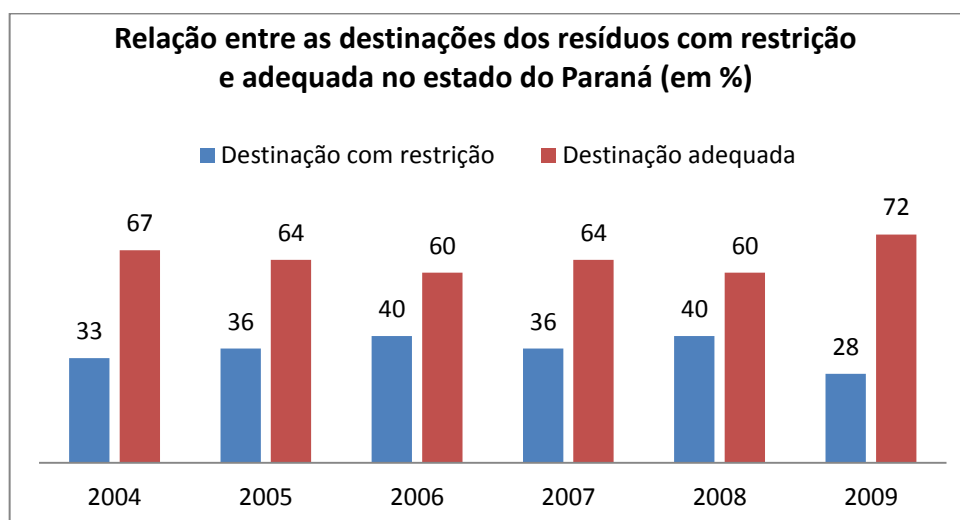


GRÁFICO 14 – RELAÇÃO ENTRE AS DESTINAÇÕES DOS RESÍDUOS COM RESTRIÇÃO E ADEQUADA NO ESTADO DO PARANÁ
 FONTE: ESTADO DO PARANÁ, 2009

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Os métodos de pesquisa e obtenção de dados utilizados para atingir os objetivos propostos neste trabalho são descritos a seguir.

4.1 DIAGNÓSTICO SOBRE A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL E NO ESTADO DO PARANÁ

Para a descrição da gestão de resíduos sólidos no Brasil e no Estado do Paraná e para a conceituação de termos importantes relacionados ao tema foram pesquisados dados secundários presentes em livros, artigos, documentos, projetos, manuais, legislações - sobretudo a Lei nº 12.305/10 -, normas e resoluções. Destaca-se a utilização da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) de 2008 e do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2011 da ABRELPE para levantamento de dados relativos à gestão de resíduos sólidos urbanos.

Para a pesquisa referente aos resíduos especiais, como pilhas e baterias, eletroeletrônicos, lâmpadas fluorescentes e pneus, foram utilizadas legislações relacionadas às adequadas formas de gestão, quando existentes. Para informações quantitativas de materiais produzidos, resíduos destinados e outras informações sobre as atuais ações voltadas à logística reversa foram consultados artigos recentes e publicações e/ou notícias das associações dos produtores e importadores dos resíduos, como a Abinee (Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica), para coleta de dados referentes aos resíduos eletroeletrônicos e pilhas e baterias; Abilux (Associação Brasileira da Indústria de Iluminação) e a ABilumi (Associação Brasileira de Produtos para Iluminação) para coleta de informações referentes às lâmpadas fluorescentes, ANIP (Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos), Reciclanip e relatório de pneumáticos de 2011 do IBAMA para coleta de dados referentes aos pneus.

A pesquisa efetuada para os outros tipos de resíduos abordados no capítulo 3 deu-se, principalmente, junto a publicações e notícias disponíveis na internet, livros e *home page* do InpEV (Instituto Nacional de Processamento de Embalagens

Vazias), entidade que representa as indústrias fabricantes de defensivos agrícolas; Panorama dos Resíduos Sólidos 2011 da ABRELPE e PNSB 2008 para resíduos de construção e demolição e resíduos de serviços de saúde, visto à escassez de dados existentes obtidos junto aos geradores; e relatório de pesquisa “Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Industriais” lançado pelo IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada) e Inventário de Resíduos Sólidos Industriais do Estado do Paraná para coleta de informações referentes aos resíduos sólidos industriais no Brasil no estado do Paraná.

4.2 GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE UNIÃO DA VITÓRIA

Para obtenção das informações utilizadas na formação do diagnóstico sobre a gestão de resíduos sólidos em União da Vitória, foram efetuadas pesquisas de campo com o objetivo de coletar dados primários, realizadas por intermédio de entrevistas e observações em locais específicos. A forma de coleta e tratamento dos dados para cada tipo de resíduo estão descritos a seguir.

4.2.1 Resíduos sólidos urbanos

Os dados referentes aos resíduos sólidos urbanos foram obtidos junto à prefeitura municipal de União da Vitória; à empresa terceirizada pelos serviços de limpeza urbana, coleta e destinação final de RSU; e ao Centro Universitário de União da Vitória – UNIUV.

A secretaria de planejamento é, atualmente, o setor responsável na prefeitura pela gestão dos resíduos sólidos urbanos, determinando e fiscalizando as ações que a empresa terceirizada deve realizar relacionadas à gestão dos resíduos, portanto os dados quantitativos de resíduos coletados; projeto técnico do aterro sanitário do município e cópias dos contratos com a empresa terceirizada foram obtidos junto à essa secretaria. Além disso, foram realizadas entrevistas com o secretário de planejamento voltadas ao esclarecimento de dúvidas que surgiram durante a descrição do diagnóstico.

A empresa ECOVALE, terceirizada para o gerenciamento de RSU no município, forneceu dados relativos aos itinerários das coletas convencional e seletiva; itinerários de varrição pública; informações gerais sobre os procedimentos de coleta de RSU, como veículos utilizados, equipamentos, número de funcionários; e informações sobre a operação do aterro sanitário.

Os dados referentes à composição gravimétrica dos RSU foram coletados junto ao curso de Engenharia Ambiental do Centro Universitário de União da Vitória – UNIUV, que realizou os procedimentos de caracterização física no aterro sanitário do município. Com a obtenção destes dados - juntamente com os fornecidos pela prefeitura -, foi possível estimar as quantidades de cada tipo de resíduo geradas no município, bem como a porcentagem estimada enviada para a reciclagem.

4.2.2 Resíduos sólidos urbanos especiais

Os dados referentes à gestão de resíduos sólidos urbanos especiais, mais especificamente pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes e pneus foram coletados com base em entrevistas semi-estruturadas nos pontos varejistas de maior circulação de pessoas no município, portando considerados os de maior importância para esta pesquisa. Foram entrevistados três estabelecimentos comerciais de lâmpadas fluorescentes; três de pilhas e baterias; e três revendas de pneus. Os formulários de entrevistas utilizados estão demonstrados nos Apêndices 4, 5 e 6; e os termos de consentimento de participação em pesquisas, nos Apêndices 7, 8 e 9.

As informações referentes à gestão destes resíduos também foram obtidas com conversas informais junto à população do município e por experiências, também informais, de tentativa de entrega destes resíduos nos comerciantes por esta autora.

4.2.3 Embalagens de agrotóxicos

Os dados referentes à gestão de embalagens de agrotóxicos foram obtidos com entrevista oral realizada com o secretário de agricultura do município de União da Vitória. A partir das informações fornecidas pelo secretário, a ACOVALI

(Associação dos Comerciantes de Defensivos do Vale do Iguaçu), unidade central de recebimento das embalagens da região, foi contatada a fim de coletar dados adicionais de recebimento das embalagens.

4.2.4 Resíduos de construção e demolição

Para obtenção das informações referentes à gestão de resíduos de construção e demolição foram realizadas entrevistas com o secretário de obras do município de União da Vitória, responsável pelo setor que realiza os serviços de coleta pública e destinação de RCD. Também foi realizada entrevista com o responsável pela empresa ECOVALE, que oferece o serviço de aluguel de caçambas estacionárias para acondicionamento e coleta de RCD no município.

4.2.5 Resíduos de serviços de saúde

Em União da Vitória, é necessário que os pequenos geradores de RSS (até 30 litros por semana) realizem um PGRSS e apresentem na vigilância sanitária do município para que o alvará sanitário seja emitido. Diante disso, este órgão foi consultado para obtenção das informações sobre esses resíduos, assim como o IAP (Instituto Ambiental do Paraná) para coleta de informações referentes aos grandes geradores (geração superior a 30 litros por semana), para os quais é necessário possuir a licença ambiental e, que, portanto, entregam seus PGRSSs ao órgão ambiental competente.

De acordo com as consultas realizadas nos órgãos citados, percebeu-se que, em União da Vitória, duas empresas especializadas realizam o serviço de coleta e tratamento/ destinação final dos RSS, Ecovale Tratamento de Resíduos e Atitude Ambiental, localizada em outro município do estado. Diante disso, foi realizada consulta junto às empresas solicitando informações sobre as quantidades de RSS coletadas e os respectivos geradores, em um período de seis meses. A partir destes dados, foi realizada uma média mensal de RSS gerados, bem como pode-se realizar o cálculo na geração per capita com base na população do município.

4.2.6 Resíduos Industriais

Devido à responsabilidade da gestão dos resíduos sólidos industriais estar associada ao gerador, e considerando o número de indústrias instaladas no município e a abrangência deste estudo, optou-se por realizar consulta junto ao IAP, que é o órgão ambiental licenciador e fiscalizador das atividades industriais potencialmente poluidoras no município de União da Vitória, a fim de coletar dados referentes aos resíduos sólidos industriais. Porém, o responsável pelo órgão ambiental declarou não possuir um acompanhamento geral dos resíduos sólidos industriais gerados no município, impossibilitando a obtenção de dados qualitativos e/ou quantitativos a respeito destes resíduos.

4.3 INTERPRETAÇÃO E DISCUSSÃO DO DIAGNÓSTICO MUNICIPAL E ELABORAÇÃO DE PROPOSTA DE GESTÃO

Após a obtenção do diagnóstico acerca da gestão dos resíduos sólidos no município; com base nas pesquisas bibliográficas e documentais; e de acordo com a percepção e opinião da autora, foram identificadas as principais eficiências e deficiências encontradas no sistema existente e elaborada uma proposta de gestão de resíduos sólidos urbanos visando contribuir para a aplicação da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

5 RESULTADOS OBTIDOS E DISCUSSÕES

A seguir serão apresentados os dados sobre a gestão de resíduos sólidos urbanos no município de União da Vitória – PR. Assim como no item 3, que descreveu o diagnóstico do País e do Estado do Paraná, este capítulo está organizado de acordo com os tipos de resíduos gerados.

5.1 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

No município de União da Vitória são coletadas, aproximadamente, 806 t (oitocentos e seis toneladas) de resíduos sólidos urbanos ao dia, conforme pesagem realizada em março de 2013. Os resíduos sólidos resultantes da varrição de ruas são encaminhados, juntamente com os resíduos domiciliares, para o aterro sanitário do município. Considerando que a coleta de RSD abrange 98% da população do perímetro urbano e 20% da população do perímetro rural (CLIVATTI, 2012) e considerando o número de habitantes para estes perímetros conforme dados do IBGE (2010), a geração per capita no município é de 0,54 kg/hab/dia (tabela 26), portanto estando abaixo das médias da região Sul e do Estado do Paraná. Tal fato pode justificar-se por tratar-se de um município de pequeno porte e pouco desenvolvido.

TABELA 26 – QUANTIDADE DE RSU GERADA NO MUNICÍPIO DE UNIÃO DA VITÓRIA

RSU gerados e coletados em União da Vitória			
Coleta convencional (toneladas/ mês)	Coleta seletiva (toneladas/ mês)	Total coletado (toneladas/ mês)	Geração per capita (Kg/hab/dia)
790	16	806	0,54

FONTE: LIMA (2012); CLIVATTI (2012)

5.1.1 Composição dos resíduos sólidos urbanos do município de União da Vitória

Os resíduos urbanos gerados no município de União da Vitória foram caracterizados fisicamente conforme a ABNT 10007/2004 (amostragem de resíduos sólidos) para obtenção dos dados de composição gravimétrica. Os testes foram realizados no aterro sanitário do município, por setores de coleta, durante uma semana, sempre após a chegada dos caminhões coletores, por uma equipe de acadêmicos e professores do Centro Universitário de União da Vitória – UNIUV.

É importante salientar que os testes foram realizados somente com os resíduos resultantes da coleta convencional e que, portanto, são enviados para o aterro sanitário. Para que os testes fossem realizados com a quantidade total de resíduos coletados, ou seja, resultantes da coleta convencional e da seletiva, seria necessário que os resíduos fossem coletados de maneira unificada, o que poderia comprometer a qualidade dos recicláveis devido à mistura com os materiais orgânicos. Diante da pequena quantidade de materiais recicláveis coletados separadamente (2% do total) optou-se por realizar os testes somente com os resíduos da coleta convencional, já que representam grande quantidade dos resíduos e, portanto, podem fornecer dados considerados muito próximos dos reais. Os dados das características dos resíduos foram fornecidos pelos pesquisadores da Instituição de ensino (KAMINSKI *et al.*).

O conhecimento da composição gravimétrica é importante para o gerenciamento de resíduos sólidos, pois possibilita desde o dimensionamento e otimização da coleta até a viabilização do tratamento e disposição final adequada, principalmente quando se pretende implantar programas de coleta seletiva e triagem dos resíduos, permitindo assim obter estimativas das quantidades de cada tipo de material gerado, contribuindo para um adequado planejamento operacional do programa.

Para a realização dos testes de composição, os resíduos foram separados em quatro setores, demonstrados no quadro 3, que compreendem os setores de coleta de resíduos sólidos no município. O primeiro setor é composto por resíduos dos bairros do centro e do bairro São Bernardo que chegam ao aterro terça-feira à noite, o segundo setor com resíduos da região dos conjuntos (Monte Castelo, São Joaquim, Morro do Cristo, Cristo Rei, Região dos Conjuntos, Loteamento São Luis, Jardim Roseira, Jardim Muzolon, Dona Mercedes, São Gabriel, Loteamento

Angélica, Loteamento Furlan) e os da Limeira (Bela Vista, Barreiros, Limeira, Rio D'Areia, Rocio e São Basílio Magno), os quais chegam ao aterro na quarta-feira à tarde, o terceiro setor com resíduos do Distrito São Cristóvão, os quais chegam ao aterro na quarta-feira à noite, e por fim o quarto setor com resíduos da Colônia São Domingos, que chegam ao aterro quinta-feira à noite.

Setores de coleta	
Setor 1	Centro e bairro São Bernardo
Setor 2	Região dos conjuntos (Monte Castelo, São Joaquim, Morro do Cristo, Cristo Rei), Loteamento São Luis, Jardim Roseira, Jardim Muzolon, Dona Mercedes, São Gabriel, Loteamento Angelica, Loteamento Furlan) e os da Limeira (Bela Vista, Barreiros, Limeira, Rio D'Areia, Rocio e São Basílio Magno)
Setor 3	Distrito São Cristóvão
Setor 4	Colônia São Domingos

QUADRO 3 – SETORES DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DO MUNICÍPIO DE UNIÃO DA VITÓRIA

FONTE: LIMA, 2012

Os resultados de composição gravimétrica para os setores de coleta, em porcentagem e em quantidade estimada, são demonstrados na tabela 27 e no gráfico 15.

TABELA 27 – COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS PROVENIENTES DOS SETORES DE COLETA

Setor de coleta	Materiais					
	Papel/ Papelão (%)	Plástico (%)	Metal (%)	Vidro (%)	Orgânico (%)	Outros (%)
1	15,54	9,68	1,17	5,86	62,18	5,57
2	5,17	7,18	0	1,15	76,16	10,34
3	6,11	8,29	1,75	8,73	70,75	4,37
4	10,30	6,87	0	6,88	70,99	4,96

FONTE: KAMINSKI *et al.*

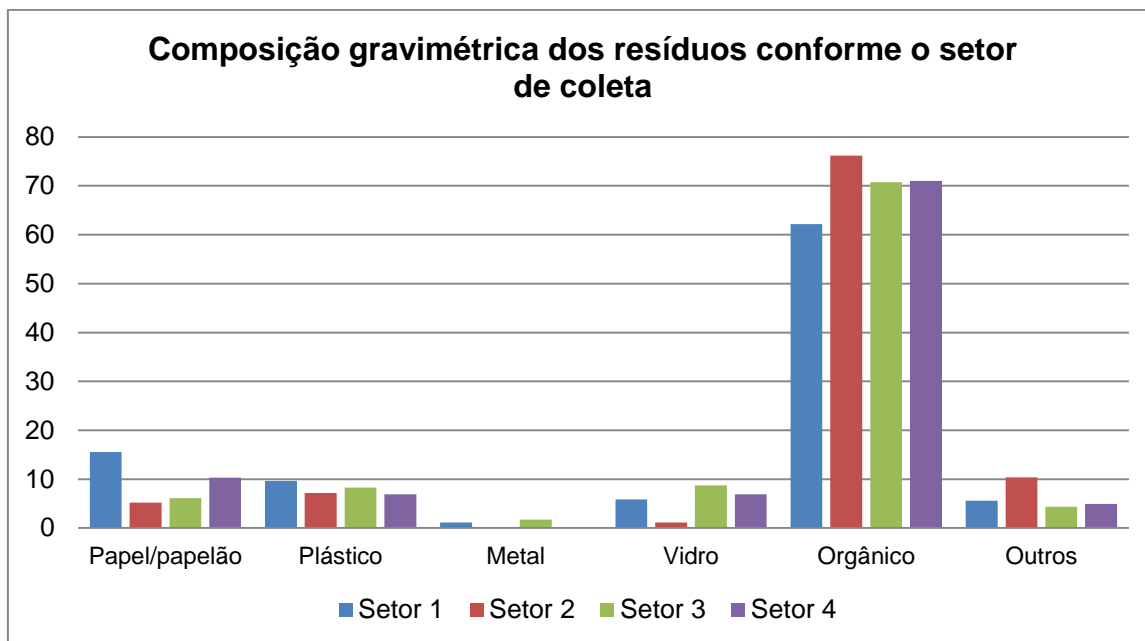


GRÁFICO 15 – COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS CONFORME O SETOR DE COLETA
 FONTE: A AUTORA, 2013

Pode-se observar que a maior parte dos resíduos produzidos nos quatro setores analisados é composta por matéria orgânica, sendo em média 70%, e entre os materiais recicláveis o papel/papelão e plástico foram os materiais que apresentaram os percentuais mais elevados de geração, destacando-se nos dois casos o setor 1, que inclui a área central do município. A geração obtida neste setor para papel/papelão correspondeu a 15,54% e para plásticos foi de 9,68%. Estes materiais são gerados em maior quantidade neste setor em razão da maior intensidade de atividades comerciais, onde são utilizadas embalagens e papeis, e onde praticamente não há preparo de refeições, com exceção de lanchonetes e restaurantes.

O percentual encontrado para o vidro teve destaque no setor 3, abrangendo o bairro São Cristóvão, com o valor correspondente a 8,73%. Com relação aos metais, a geração foi baixa e não foi identificada nas amostras dos setores 2 e 4. Assim como para o vidro, o maior percentual de metais foi encontrado no setor 3, com 1,75%. Entende-se que a baixa quantidade de metais encontrada está relacionada com o alto valor de venda do alumínio, presente em latinhas de bebidas, portanto muito procurado por catadores e vendedores deste tipo de material para empresas de reciclagem, fazendo com que a maior quantidade deste tipo de resíduo não chegue ao aterro.

Com base nos valores obtidos de composição gravimétrica para cada setor de coleta pode-se estabelecer os valores médios para os resíduos coletados no município de União da Vitória. Utilizando, também, os dados de quantidade de RSU coletados e enviados para o aterro sanitário (790 t/mês), pode-se estimar a quantidade de cada tipo de resíduo amostrado coletado no município. Estes dados são apresentados na tabela 28 e no gráfico 16.

TABELA 28 – COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA MÉDIA E QUANTIDADE ESTIMADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS COLETADOS E ENVIADOS PARA O ATERRO SANITÁRIO

Material	Papel/papelão	Plástico	Metal	Vidro	Orgânico	Outros
%	9,28	8,00	0,74	5,65	70,02	6,31
Kg/ mês	73.312	63.200	5.846	44.635	553.158	49.849

FONTE: KAMINSKI *et al.*; CLIVATTI, 2012

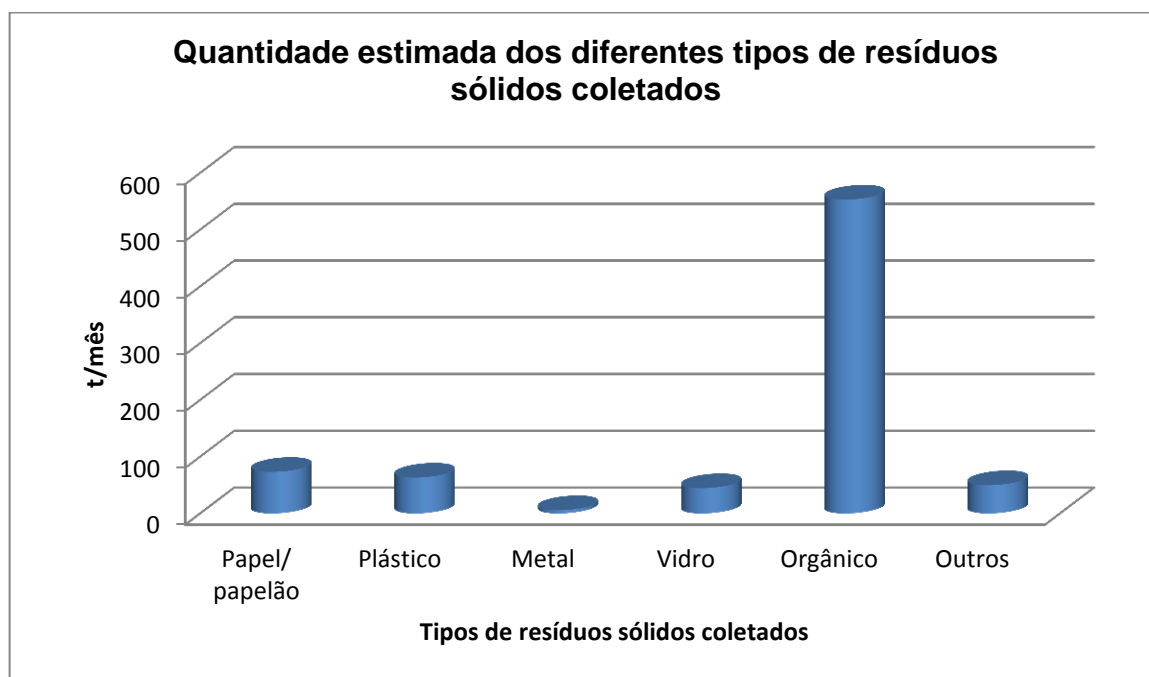


GRÁFICO 16 – QUANTIDADE ESTIMADA DOS DIFERENTES TIPOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS COLETADOS NO MUNICÍPIO DE UNIÃO DA VITÓRIA

FONTE: A AUTORA, 2013

5.1.2 Terceirização dos serviços de limpeza pública, coleta e disposição final de resíduos sólidos

Conforme descrito no item 3.1, é atribuição municipal o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, podendo o poder público terceirizar os serviços. No município de União da Vitória a prefeitura municipal terceiriza o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, desde a coleta até a disposição final dos RSD e públicos, a varrição e limpeza de logradouros. A prestação de serviços é firmada através de um contrato com duração até setembro de 2013 com a empresa terceirizada, que está localizada no município.

São atribuições da empresa terceirizada, de acordo com contrato firmado: (PMUV, 2012)

- a) a coleta e o transporte de resíduos sólidos urbanos, através da coleta diferenciada para resíduos recicláveis e resíduos orgânicos;
- b) operação e manutenção do aterro sanitário do município;
- c) locação de contêineres estacionários para coleta e transporte de resíduos sólidos do tipo vegetal;
- d) varrição manual de ruas;
- e) capina;
- f) raspagem de sarjetas;
- g) pintura de meio fio;
- h) roçada de praças;
- i) manutenção de parquinhos;
- j) coleta, transporte e destino final (autoclave e/ou incineração) dos resíduos sólidos dos serviços de saúde produzidos pelo município (postos de saúde).

Das atribuições mencionadas nos contratos de prestação de serviços, após entrevistas com o representante da Prefeitura Municipal e da empresa ECOVALE, assim como observações nos locais de realização dos serviços, nota-se que todas estão sendo realizadas mediante acompanhamento da prefeitura por entrega de relatórios mensais (CLIVATTI, 2012; LIMA, 2012). Entretanto, não há acompanhamento nos locais de realização dos serviços e, tratando-se de serviços contratados e essenciais para a população, deveria existir fiscalização atuante e

contínua, afinal a responsabilidade pela gestão dos resíduos é atribuída ao poder público municipal e cabe a ele zelar pela adequada operacionalização.

5.1.3 Coleta de resíduos sólidos domiciliares

Conforme descrito anteriormente, o serviço de coleta dos resíduos domiciliares em União da Vitória é efetuado por uma empresa terceirizada, a qual realiza a coleta convencional e a coleta seletiva, esta última apenas em alguns bairros do município.

No município de União da Vitória são coletadas, aproximadamente, 806 t (oitocentos e seis toneladas) de resíduos sólidos urbanos ao dia. Desta quantidade, 790 t (setecentos e noventa toneladas) são resíduos da coleta convencional e 16 t (dezesesseis toneladas) são recicláveis, ou seja, provenientes da coleta seletiva, segundo dados da empresa terceirizada pelo gerenciamento de resíduos sólidos urbanos do município.

Cabe salientar que não existe balança no aterro sanitário da cidade ou em outro local que seja de propriedade da prefeitura ou da empresa terceirizada, e que as pesagens, após as coletas, são realizadas por empréstimo em empresas particulares onde há balança para veículos. A última pesagem foi realizada em março de 2012, porém a mesma ocorreu em um período de uma semana, o que pode gerar um dado aproximado, porém não preciso.

A forma de funcionamento de cada coleta, no município, está descrita a seguir.

5.1.3.1 Coleta convencional

O serviço de coleta convencional abrange o município em quase sua totalidade, sendo executada porta a porta em todas as vias públicas oficiais municipais que possuem condições de tráfego para os caminhões coletores utilizados. Onde não há condições de tráfego, os coletores levam o material recolhido para a via onde o acesso do caminhão é facilitado. No perímetro urbano 98% das residências são atendidas com a coleta convencional, já no meio rural a

coleta é disponibilizada apenas nas vias principais, sendo necessário, desta forma, que o morador leve o seu resíduo gerado até um ponto de acesso à coleta, e, mesmo assim, só atinge 20% da população. No meio rural a frequência da coleta é reduzida se comparada à urbana.

São coletados os resíduos acondicionados nas vias e logradouros, originários de estabelecimentos públicos, institucionais, de prestação de serviços, comerciais e residenciais, enfim, onde haja geração de resíduos enquadrados como “domiciliares”, conforme especificação no item 3.1. Normalmente, os tipos de resíduos gerados e coletados nos municípios e seus respectivos locais de geração são, especificamente:

- a) resíduos domiciliares gerados em residências, desde que não ultrapassem um limite de volume estabelecido pelo município;
- b) resíduos de varrição e limpeza pública, assim como dos coletores públicos;
- c) resíduos sólidos originários de estabelecimentos públicos, institucionais, de prestação de serviços e comerciais (desde que não ultrapassem o limite de volume estabelecido), exceto os resíduos da área de saúde e/ou que apresentem periculosidade segundo a NBR 10.004/04 da ABNT.

O município de União da Vitória não possui legislação municipal que define os pequenos e grandes geradores, portanto não há uma diferenciação de valores de coleta para grandes quantidades coletadas. A frequência da coleta convencional é delimitada por setores (APÊNDICE 1), os quais abrangem mais de um bairro localizado no município, sendo dividida em dias e turnos. A divisão dos setores e a frequência da coleta é determinada pela empresa terceirizada responsável pelo gerenciamento dos resíduos domiciliares.

O Centro e o Bairro São Bernardo compreendem um mesmo setor, onde a coleta é realizada diariamente no período noturno. Nos demais bairros a coleta ocorre três vezes por semana, sendo dividida em: 2ª feira, 4ª feira e 6ª feira nos períodos noturno e diurno, e 3ª feira, 5ª feira e sábado no período diurno.

A frota utilizada na coleta convencional é de 3 (três) caminhões do tipo compactadores (figura 5), que reduzem em até quatro vezes o volume ocupado pelos resíduos sólidos, ocasionando economia no tempo de coleta e no custo com

transporte. A função é realizada por 3 (três) coletores e mais 1 (um) motorista em cada caminhão, sendo um total de 9 (nove) coletores e 3 (três) motoristas. Além disso, há a transferência de trabalhadores de outros setores como da varrição, caso haja necessidade.



FIGURA 5 – CAMINHÃO COMPACTADOR PARA COLETA CONVENCIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS
FONTE: ECOVALE (2013)

A coleta convencional também recolhe os resíduos resultantes da limpeza de ruas, praças e outros locais públicos, que contêm características similares aos resíduos sólidos domiciliares. Quando estes resíduos não são compostos por galhos, folhas e outros materiais vegetais, são enviados para o aterro sanitário do município. Quando são realizados serviços de poda e capina, gerando resíduos vegetais, os mesmos são enviados para o pátio da secretaria de obras do município, que trata-se de um local sem licença ambiental para este recebimento e localizado em uma área de preservação permanente, portanto inadequado.

5.1.3.1.1 Destinação final dos resíduos da coleta convencional - Aterro sanitário

No município de União da Vitória, depois de realizada a coleta convencional, os resíduos são destinados para o aterro sanitário (figura 6 e figura 7) que está localizado a 20 quilômetros do centro urbano, nas margens da BR- 476. Trata-se de um local compatível com a destinação final de resíduos sólidos, pois ao mesmo tempo em que se localiza em uma área distante da população, estando a residência

mais próxima a 500 metros do local, também encontra-se relativamente próxima ao centro produtor de lixo. Nesta área há ausência de captação de água para abastecimento nas proximidades e ainda caracteriza-se por uma área com solo do tipo argiloso, que possui propriedade impermeabilizante (PMUV, 2012)



FIGURA 6 – IMAGEM DE SATÉLITE DO ATERRO SANITÁRIO DE UNIÃO DA VITÓRIA
FONTE: GOOGLE EARTH, 2013

O terreno onde se localiza o aterro sanitário possui uma área de 25,34 hectares e tendo reservado para uso do aterro aproximadamente 10 hectares. O local possui todos os sistemas de segurança sanitários e ambientais estabelecidos em normas e legislações brasileiras (PMUV, 2012). O local recebe os resíduos desde 2003 e a vida útil aproximada do é de 20 anos, com uma larga margem de segurança e considerando sua eficiência como sendo de 90%.



FIGURA 7 – ATERRO SANITÁRIO DE UNIÃO DA VITÓRIA
FONTE: A AUTORA, 2012

Os resíduos coletados nos caminhões compactadores vão diretamente para o aterro sanitário do município, não existindo formas de aproveitamento, triagem, reciclagem e/ou compostagem destes resíduos.

5.1.3.2 Coleta seletiva

O município de União da Vitória possui coleta seletiva, porém sua abrangência é reduzida se comparada à coleta convencional e é nítido que o sistema não funciona de forma adequada, pois não há uma forma de diferenciação, nas residências, entre os resíduos passíveis de reciclagem e o restante, o que contribui para que o coletor de lixo não saiba diferenciar os sacos de lixo que devem ir para o caminhão compactador (coleta convencional) e os que devem ir para o caminhão com caçamba aberta (figura 8).



FIGURA 8 – CAMINHÃO CAÇAMBA ABERTA PARA COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS
RECICLÁVEIS
FONTE: ECOVALE, 2013

A partir dos valores mensais estimados para cada tipo de resíduo, demonstrados na tabela 27, pode-se obter a quantidade total de materiais recicláveis, orgânicos e outros coletados e enviados para o aterro sanitário no município (tabela 29).

TABELA 29 – QUANTIDADES ESTIMADAS DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS, ORGÂNICOS E OUTROS COLETADOS E ENVIADOS PARA O ATERRO SANITÁRIO

	Resíduos Recicláveis	Resíduos orgânicos	Outros
%	23,67	70,02	6,31
Kg/ mês	186.993	553.158	49.849

FONTE: A AUTORA, 2013

A tabela 30 e o gráfico 17 demonstram um comparativo entre a quantidade de resíduos recicláveis coletada estimada no município - tanto na coleta convencional como na seletiva – e a quantidade coletada somente na seletiva, podendo-se estabelecer que, do total de materiais coletados, 8% são enviados para a reciclagem, portanto uma quantidade muito pequena. O restante (92%) está indo para o aterro sanitário, contribuindo para o esgotamento da sua vida útil e a utilização cada vez maior de recursos naturais.

TABELA 30 – COMPARATIVO ENTRE A QUANTIDADE TOTAL DE RECICLÁVEIS COLETADOS E A QUANTIDADE ENVIADA PARA A RECICLAGEM

	Resíduos recicláveis estimados recolhidos na coleta convencional e seletiva, participação no total coletado	Resíduos recicláveis coletados enviados para a reciclagem, do total de recicláveis estimados coletados
%	25,18	8
Kg/ mês	202.993	16.000

FONTE: A AUTORA, 2013

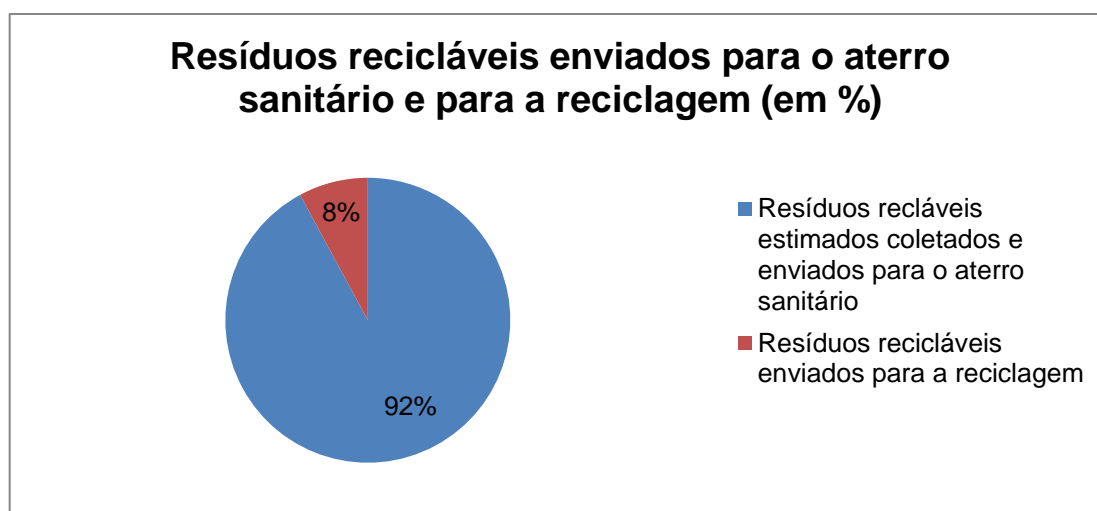


GRÁFICO 17 – COMPARATIVO ENTRE A QUANTIDADE DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS ENVIADOS PARA O ATERRO SANITÁRIO E PARA A RECICLAGEM

FONTE: A AUTORA, 2013

A baixa quantidade de materiais recicláveis recolhidos ocorre por não existir um método adequado para a coleta e por não haver um programa contínuo de educação ambiental para orientar a população a separar os resíduos nas residências. Atualmente a coleta seletiva não atende toda a população do município e, onde este serviço está disponível, o caminhão do lixo reciclável passa recolhendo estes resíduos logo atrás do caminhão da coleta convencional, ou seja, no momento do recolhimento o coletor pode não saber diferenciar os sacos de lixo reciclável e os sacos de lixo não reciclável, por não existir um padrão de diferenciação adotado no município.

Segundo dados da Prefeitura Municipal, aproximadamente 50% da população é atendida pela coleta seletiva (CLIVATTI, 2013), que abrange apenas o centro da cidade e alguns dos bairros mais próximos, os quais são: Ponte Nova, Navegantes, São Bernardo, São Joaquim, Morro do Cristo, Cristo Rei, São Basílio

Magno, Rocio, Rio d'Areia, Limeira e Bela Vista, ocorrendo em dias alternados (LIMA, 2012).

A coleta de resíduos recicláveis faz parte dos serviços estabelecidos em contrato com a empresa terceirizada, e é realizada por 1 (um) caminhão coletor com carroceria aberta, visto que este tipo de resíduo não deve ser compactado diferentemente do resíduo domiciliar, para não danificar os materiais. Porém, seria adequado que o caminhão possuísse uma carroceria fechada, para não comprometer a qualidade do material reciclável em dias de chuva. A equipe de trabalho é composta por um motorista do caminhão e um coletor. No total a equipe é formada por 14 trabalhadores na coleta do lixo, considerando convencional e seletiva, sem considerar a reserva. Os trabalhadores revezam entre o caminhão da coleta convencional e da reciclável. Os EPIs da equipe são fornecidos pela empresa terceirizada, sendo compostos por: luvas, colete refletivo, uniforme, botina e capa de chuva (LIMA, 2012).

O material reciclável coletado pela empresa terceirizada é destinado à associação de catadores de União da Vitória (figuras 9 e 10), localizada no bairro Rocio, onde ocorre a triagem do material e posteriormente a venda. O dinheiro arrecadado com a venda é revertido para os catadores. A associação recebe apoio da Prefeitura Municipal (CLIVATTI, 2012), mas não tem estrutura física suficiente para receber uma quantidade superior à de resíduos que geralmente recebe. Além disso, após visita ao local pode-se perceber que os separadores não utilizam EPIs de segurança, o barracão estava desorganizado, com resíduos espalhados por todo o local, tanto no pátio interno como no externo.



FIGURA 9 – ASSOCIAÇÃO DE CATADORES DO MUNICÍPIO DE UNIÃO DA VITÓRIA
FONTE: A AUTORA, 2012.



FIGURA 10 – PÁTIO INTERNO DA ASSOCIAÇÃO DE CATADORES DO MUNICÍPIO DE UNIÃO DA VITÓRIA
FONTE: A AUTORA, 2012.

5.1.3.2.1 Educação Ambiental para Coleta Seletiva

A Educação Ambiental pode ser considerada como um processo transformador e de conscientização, que visa interferir de forma direta nos hábitos e atitudes dos cidadãos. O sucesso de programas de coleta seletiva para a realização de ações que visem à separação dos resíduos recicláveis através da coleta seletiva depende de campanhas de Educação Ambiental. É fundamental a realização destas campanhas nos diferentes segmentos da sociedade, como: nos domicílios, nas instituições de ensino (escolas de ensino fundamental e médio, e universidades), nas repartições públicas, nos estabelecimentos comerciais, nas igrejas e nas associações de bairros (SILVA; JOIA, 2008).

A campanha de Educação Ambiental geralmente ocorre com visitas e distribuição de panfletos explicativos principalmente nos domicílios e nas escolas da comunidade local. O trabalho inicial de sensibilização, de conscientização e de mobilização da comunidade local depende também das equipes de educadores ambientais (ou agentes comunitários), que desenvolverão essas atividades (SILVA; JOIA, 2008).

Entre os anos de 2007 e 2009 foi realizado, em União da Vitória, um trabalho voltado à conscientização da população quanto à importância da separação correta dos resíduos domiciliares. O projeto foi desenvolvido em parceria pelas

Universidades FAFI (Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de União da Vitória) e FACE (atual UNIUV, Centro Universitário de União da Vitória), e incluía acadêmicos dos cursos de Geografia (FAFI), Biologia (FAFI) e Engenharia Ambiental (UNIUV), que participaram como voluntários. O projeto tinha como coordenador e orientador o professor Gilberto Gonçalves, da FAFI, e contou com o auxílio financeiro da prefeitura municipal para o transporte das equipes até os bairros, confecção de materiais de divulgação e coletes de identificação.

O trabalho teve como objetivo demonstrar a importância na reciclagem de resíduos e orientar a população em como separar corretamente o lixo, dispô-lo de maneira adequada para a coleta e indicar os dias de coleta seletiva, e consistiu em três diferentes etapas que seriam então desenvolvidas conforme o avanço do projeto. Em um primeiro momento, o trabalho realizado era feito de porta em porta, com conversas das equipes de trabalho em um contato direto com a população local. Uma vez por semana, os acadêmicos dividiam-se em grupos e visitavam bairros da cidade, levando informações sobre reciclagem, coleta seletiva entre outros tópicos. Foi abordada a população dos seguintes bairros: Navegantes, Ponte Nova, Centro, São Basílio Magno, Rocio, Rio da Areia, Limeira, Bela Vista, Monte Castelo, São Joaquim, Muzolon, Jardim Roseira, Conjunto Habitacional Cristo Rei, Jacira Nibeli e Carlos Rute, portanto alguns bairros do município não foram contemplados pelo projeto (GONÇALVES, 2012).

A cada sábado em que o projeto era realizado, a empresa terceirizada responsável pela coleta convencional e seletiva era notificada, para assim aumentar os setores de coleta seletiva, portanto foi a partir deste período que a coleta diferenciada foi sendo implantada gradativamente no município. Depois do período em que o projeto ocorreu, não foram realizados projetos voltados à reciclagem de resíduos sólidos no município (CLIVATTI, 2012).

É notável que a falta de uma campanha contínua de educação ambiental contribui com o insucesso do sistema de coleta seletiva no município, visto a pequena quantidade de materiais coletados.

5.1.3.3 Carrinheiros e catadores

A presença de carrinheiros e catadores (figuras 11 e 12), denominados popularmente desta forma, é notável no município de União da Vitória, os quais frequentemente coletam material reciclável com carroças com cavalos ou puxados manualmente, fazendo a coleta geralmente no final da tarde. A forma de trabalho não é apropriada, pois percebe-se que nesta atividade não são usados equipamentos que evitam o contato direto com o resíduo, havendo a possibilidade de contaminação, além de ser um trabalho informal e, portanto, imune dos benefícios de trabalhos formais.



FIGURA 11 – CATADOR INFORMAL DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS
FONTE: A AUTORA, 2013



FIGURA 12 – CATADOR INFORMAL DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS
FONTE: A AUTORA, 2013

5.2 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS ESPECIAIS

A seguir serão apresentadas as formas de gestão dos resíduos sólidos urbanos especiais no município de União da Vitória.

5.2.1 Pilhas e baterias

As pilhas e baterias usadas são passíveis de logística reversa conforme citado no item 3.2.1. Portanto, os fabricantes são os responsáveis por coletar e dispor corretamente estes resíduos de acordo com as legislações brasileiras, inclusive a Política Nacional de Resíduos Sólidos. A Lei nº 12.305/10 e seu Decreto regulamentador prevêem os acordos setoriais, meios por quais os fabricantes, comerciantes e geradores podem prever ações para implementação da logística

reversa. As reuniões para discussão dos acordos setoriais está ocorrendo no Brasil, organizadas em Estados ou regiões, porém ainda é totalmente insuficiente o número de pontos de coleta para a destinação de pilhas e baterias.

A situação não é diferente no município de União da Vitória, onde a população não encontra locais no comércio para entrega desses resíduos. Pode-se constatar, com a aplicação de questionário nos três maiores supermercados do município – locais onde a venda de pilhas e baterias é intensa – que nenhum deles dispõe de ponto de coleta para que os consumidores ou a população em geral possam depositar as pilhas e/ou baterias usadas. Além disso, nas respostas dos três questionários pode-se constatar que os fabricantes não demonstraram, até o momento da pesquisa, interesse em recolher os resíduos nos estabelecimentos, seja de forma direta ou por intermédio da Abinee. Como sugestão para o gerenciamento de pilhas e baterias usadas no município, um dos estabelecimentos informou que deveriam ser aplicadas legislações e fiscalização mais rigorosas. Já os responsáveis pelos dois outros estabelecimentos preferiram não opinar.

Durante a aplicação dos questionários pode-se notar, mesmo que de maneira informal, a dúvida relacionada à responsabilidade pelo gerenciamento pós-consumo das pilhas e baterias, mesmo os entrevistados tendo afirmado que têm conhecimento sobre esta questão. Isto evidencia que não está totalmente claro a informação sobre a responsabilidade compartilhada destes resíduos, e, por isso, pode ocorrer de o comerciante não buscar realizar acordos com os distribuidores ou mesmo com os fabricantes de pilhas e baterias para acertar a questão da destinação dos resíduos.

Devido à vivência da autora no município de estudo, pode-se constatar, através de conversas informais com a comunidade local, a presença de dois coletores de pilhas e baterias usadas, estando um deles localizado no escritório de um conselho de classe e outro em um consultório odontológico, ambos no município de Porto União - SC, vizinho à União da Vitória, porém a maioria das pessoas não têm conhecimento destes pontos de coleta, dispendo o resíduo no lixo comum. Além disso, estes dois únicos pontos não seriam suficientes para o descarte dos resíduos de todos os habitantes das cidades, e pode-se imaginar que, caso toda a população destinasse as pilhas e baterias usadas nestes coletores, os custos envolvidos no processo aumentariam de forma exorbitante para os estabelecimentos, os quais provavelmente aceitam os resíduos como forma de atender às necessidades dos

seus clientes e/ou usuários dos seus serviços, ou seja, de acordo com a PNRS e a Resolução CONAMA 401/08, não é responsabilidade destes estabelecimentos de oferecer pontos de coleta para as pilhas e baterias usadas. Portanto, é visível que no município de estudo não é aplicada a logística reversa de pilhas e baterias conforme estabelecido na Lei nº 12.305/10.

A empresa ECOVALE, especializada na coleta e tratamento de resíduos sólidos urbanos, industriais e perigosos, embora não disponha de tecnologia de tratamento e/ou destinação de pilhas e baterias usadas, oferece o serviço de coleta destes resíduos, mediante o pagamento de R\$ 13,00 (treze reais) por quilo recolhido. Após a coleta, as lâmpadas são enviadas para destinação final ambientalmente adequada em outro município (LIMA, 2012).

5.2.2 Lâmpadas fluorescentes

Com a aplicação de questionários em três estabelecimentos de grande porte e intensa comercialização de lâmpadas fluorescentes, pode-se constatar que os mesmos aceitam as lâmpadas fluorescentes usadas mediante troca no momento da compra, ou seja, na aquisição de duas lâmpadas novas, por exemplo, pode-se destinar duas lâmpadas usadas. Ou ainda, é possível adquirir novas lâmpadas e entregá-las no estabelecimento após o uso, mediante apresentação da nota fiscal de compra. Os responsáveis pelo preenchimento dos questionários nos três estabelecimentos declararam não aceitar os resíduos de outra maneira, já que mantêm acordo com os distribuidores das lâmpadas novas, os quais, no momento da entrega dos pedidos nos estabelecimentos, fazem o recolhimento das lâmpadas usadas. Mediante conversa informal com os comerciantes dos estabelecimentos, notou-se que não é informado, no momento da compra das lâmpadas pelos consumidores, a possibilidade de entrega pós-consumo nos locais.

Assim como para o caso das pilhas e baterias usadas, devido à vivência da autora no município de estudo e através de conversas informais com a comunidade local, pode-se constatar que não há pontos de coleta que recebam lâmpadas fluorescentes usadas sem limite de quantidade, o que dificulta a destinação de lâmpadas para os consumidores que não as adquiriram nos estabelecimentos que aceitam o resíduo ou que não foram informados da possibilidade de destinação nos

locais da compra. Desta forma, as lâmpadas usadas acabam por ser incorporadas aos resíduos sólidos urbanos e têm, como destino final, o aterro sanitário do município, ou são destinadas em locais inadequados, como terrenos baldios, quintais, rios, etc., podendo causar contaminação ambiental e problemas de saúde pública.

A empresa ECOVALE, assim como para pilhas e baterias, oferece o serviço de coleta das lâmpadas usadas, mediante o pagamento de R\$ 1,20 (um real e vinte centavos) por lâmpada recolhida. Após a coleta, as lâmpadas são enviadas para destinação final ambientalmente adequada em outro município (LIMA, 2012).

Diferentemente dos resíduos de pilhas e baterias, nota-se que há certa evolução ao longo dos anos, mesmo que pequena, no sistema de logística reversa das lâmpadas fluorescentes usadas no município de União da Vitória, porém ainda insuficiente diante da situação apresentada.

5.2.3 Eletroeletrônicos

Em União da Vitória, assim como na maioria dos municípios do Brasil, não são encontrados pontos de entrega de resíduos eletroeletrônicos por iniciativa dos fabricantes. Esta informação é notável pela vivência da autora deste trabalho no município de estudo e pelo contato informal com estabelecimentos comerciantes de eletroeletrônicos e com a comunidade local, que geralmente dispõe seus resíduos para a coleta convencional, sendo os mesmos destinados no aterro sanitário do município.

Recentemente a empresa ECOVALE divulgou para a população que possui um ponto de coleta deste tipo de resíduo, localizado na sede da empresa, porém a divulgação do serviço ainda é precária, e nota-se a disposição de computadores, televisores, celulares e eletrodomésticos, entre outros, em pontos de acumulação inadequados no município.

5.2.4 Pneus

Em União da Vitória, segundo a *home page* da Reciclanip, há um ponto de coleta de pneus inservíveis. Conforme descrito no item 3.2.4, os pontos de coleta da Reciclanip funcionam em parceria com as prefeituras municipais, que cedem espaços, administram e divulgam a coleta dos resíduos. Entretanto, durante contato com responsáveis por setores da prefeitura do município, os mesmos não souberam informar de pontos de entrega administrados pelo poder público municipal (CLIVATTI, 2012), ou seja, é provável que tenha se firmado acordo entre as duas Instituições anteriormente, porém o ponto de coleta não chegou a ser implantado, resultando em um dado incorreto informado pela Reciclanip.

Visando obter um panorama sobre a destinação dos pneus inservíveis no município de União da Vitória, foram aplicados questionários nos três principais estabelecimentos de comércio e manutenção de pneus do município. O resultado da pesquisa demonstrou que todos os locais pesquisados armazenam os pneus usados, a menos que o cliente opte por levá-los consigo, e não há qualquer condição imposta para isso. A pior situação observada foi no estabelecimento onde o responsável pelo preenchimento do questionário declarou não ter conhecimento do sistema de logística reversa aplicado aos pneus inservíveis, assim como não tem conhecimento sobre a quem é aplicável a responsabilidade pelo gerenciamento destes resíduos e sobre a Reciclanip. Além disso, o local dispõe os pneus usados em frente ao estabelecimento para que seja recolhido pela coleta pública de resíduos sólidos urbanos, podendo, desta forma, contribuir para os prejuízos decorrentes da má gestão dos pneus usados, já que é muito provável que estes resíduos sejam recolhidos por catadores informais.

Outro dos estabelecimentos informou que tem conhecimento sobre a quem é aplicável a responsabilidade pela destinação dos pneus usados e sobre o sistema de logística reversa, no entanto não conhece a Reciclanip. Declarou, ainda, que os pneus são recolhidos por caminhões de borracharias que utilizam os pneus para recapagem, ou seja, o pneu usado não é recolhido por intermédio do fabricante, podendo ter destino incorreto e não declarado ao IBAMA.

O terceiro estabelecimento pesquisado, notadamente de maior porte, declarou ter conhecimento sobre a responsabilidade do gerenciamento dos pneus usados, sobre o sistema de logística reversa e sobre a Reciclanip. Além disso,

declarou que os fabricantes e importadores de pneus já demonstraram interesse em recolher os pneus usados no local, porém afirmou que os pneus armazenados são recolhidos por borracharias, da mesma forma que o anterior, portanto podendo estar contradizendo as informações declaradas, já que, se os fabricantes de pneus se dispuseram a coletar os resíduos, não haveria porquê o estabelecimento estar destinando-os para borracharias.

Os três estabelecimentos sugeriram que sejam instalados, no município, pontos de entrega para os pneus inservíveis, demonstrando que ambos sentem a necessidade de melhorias no sistema de destinação de pneus usados. A pesquisa confirmou a falta de convênio entre o município e a Reciclanip, assim como a ausência de implantação da logística reversa para pneus inservíveis em União da Vitória.

A falta de ações adequadas na gestão de pneus inservíveis é evidenciada, também, pela vivência da autora deste trabalho no município de estudo, que nota, com o contato com a comunidade residente no município, que a mesma não tem conhecimento sobre como destinar seus pneus usados. Na maioria das vezes, esta ação é realizada junto à borracharias ou lojas de venda de pneus, mediante compra de novos pneus. Como não há um ponto centralizado de coleta dos pneus inservíveis, também não estimativas de quantidades deste resíduo destinado corretamente no município.

5.3 RESÍDUOS DE EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS

Em União da Vitória as embalagens de agrotóxicos usadas são encaminhadas, pelos grandes produtores rurais, até uma unidade central de recebimento (ACODEVALI – Associação dos comerciantes de defensivos do Vale do Iguaçu) localizada em São Mateus do Sul, distante 90 quilômetros do município, já que em União da Vitória não há central de recebimento (CORADIN, 2012; VIERO, 2013).

Segundo Gilson Viero (2013), representante da ACODEVALI, para recolhimento das embalagens usadas dos pequenos produtores são realizadas campanhas promovidas pela Associação em locais de venda de defensivos em

União da Vitória, ou “coletas itinerantes”. Após a coleta, as embalagens são armazenadas na ACODEVALI e, se passaram por tríplice lavagem, enviadas para a reciclagem, onde são produzidos vários produtos, até mesmo novas embalagens para agrotóxicos. As embalagens flexíveis (não passíveis de lavagem) e as embalagens rígidas que deveriam mas não foram lavadas, são encaminhadas para a incineração.

Ainda segundo Viero (2013), no ano de 2012 foram realizadas duas coletas itinerantes em União da Vitória, em dois locais distintos de comercialização de defensivos. Em uma das coletas 30 agricultores devolveram 1.934 embalagens, e em outra 17 agricultores devolveram 1.522 embalagens. Além dessas, foram recebidas, diretamente na ACODEVALI, 500 embalagens de 2 agricultores. No total, o município de União da Vitória destinou, para a ACODEVALI, 3.956 embalagens e que, segundo Viero (2013), é um valor médio de recebimento anual proveniente do município. Ele também explica que o número reduzido de agricultores que entregaram suas embalagens deve-se ao fato de que muitos entregam de forma coletiva, ou seja, de mais de um produtor.

Viero (2013) destaca que a estimativa do InpEV é de que 94% das embalagens de agrotóxicos utilizadas são devolvidas nas centrais de recebimento, porém ele não possui este dado específico ao município de União da Vitória, mas estima que a quantidade recebida, comparada à produzida, é bastante alta.

A última coleta itinerante realizada pela ACODEVALI, em União da Vitória, foi realizada no dia 27 de maio de 2013, na empresa Dalfétil Comércio de Insumos Agrícolas.

Nota-se que, dos resíduos que devem participar da logística reversa, as embalagens de agrotóxicos são as que participam em maior número deste processo no município de União da Vitória. Isto deve-se ao fato de a logística reversa destes resíduos ser aplicada há um tempo muito superior aos demais e a este processo estar consolidado no país, mais especificamente no estado do Paraná, conforme comentado no item 3.3, estando os agricultores habituados a realizar a devolução das embalagens no ponto de coleta indicado na nota fiscal de compra.

5.4 RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO

A geração de RCD no município de União da Vitória é proveniente de novas construções, reformas e ampliações de construções existentes e também de demolições, sejam elas obras públicas ou privadas. Conforme citado no item 3.4, a responsabilidade de destinação dos RCD pertence ao gerador, porém na cidade de União da Vitória existem dois sistemas de coleta, sendo que em um deles o poder público municipal não faz a cobrança pelo serviço. O primeiro tipo de coleta acontece com caminhões particulares da prefeitura e o segundo pela empresa terceirizada (CLIVATTI, 2012; LIMA, 2012).

A coleta pela prefeitura acontece diariamente, com um caminhão caçamba, que não realiza um roteiro pré-estabelecido, procurando pontos de acumulação de entulhos em ruas, calçadas e terrenos baldios, também atendendo a denúncias ou reclamações da população quanto à deposição inadequada (CLIVATTI, 2012).

A coleta pela empresa terceirizada acontece sempre sob solicitação do munícipe ou de empresas, seja em uma construção, reforma ou demolição. Neste caso são fornecidas caçambas estacionárias que ficam por um período de 24 horas no local de geração, e que são posteriormente retiradas com caminhões poliguindastes (figura 13). Por este serviço é cobrada uma taxa de R\$ 60,00 (sessenta reais) por caçamba (ECOVALE, 2012).



FIGURA 13 – CAMINHÃO POLIGUINDASTE PARA TRANSPORTE DE CAÇAMBAS ESTACIONÁRIAS DE COLETA DE RCD EM UNIÃO DA VITÓRIA
FONTE: ECOVALE, 2013

Os RCD coletados são destinados para o pátio da secretaria de obras do município, localizado no distrito São Cristóvão (CLIVATTI, 2012; LIMA, 2012). O

local de disposição não tem licença ambiental para este recebimento, e, além disso, está localizado às margens do Rio Iguaçu, sendo portanto uma Área de Preservação Permanente – APP, ou seja, trata-se de uma área inadequada para esta finalidade.

Conforme descrito anteriormente, a coleta de RCD em União da Vitória é efetuada pela prefeitura e pela empresa terceirizada responsável pelo gerenciamento de RSU no município. Em nenhum dos casos é realizado um controle sobre a quantidade coletada, não havendo, portanto, um valor real sobre este dado. No caso da coleta pública há somente o registro do número de descargas de caçambas na área de disposição dos resíduos, o que não pode fornecer uma estimativa de quantidade, já que as caçambas podem estar ou não com o seu volume totalmente ocupado. Além disso, são coletados juntamente resíduos vegetais de limpeza de jardins e quintais. A empresa terceirizada que disponibiliza as caçambas estacionárias a pedido dos geradores possui um dado médio mensal do número de caçambas locadas, porém da mesma forma que a coleta pública, não registra os volumes acondicionados em cada caçamba (CLIVATTI, 2012; LIMA, 2012).

WEBER (2011) calculou a estimativa de geração de RCD para o município de União da Vitória de acordo com a metodologia de Pinto e Gonzáles (2005) citada no item 3.4, utilizando os dados de alvarás emitidos no município com as respectivas áreas de construção e a estimativa dos mesmos autores que consideram uma quantidade de 150 kg/m² ou 0,150 t/m² de RCD gerada nas construções. O dados de geração obtidos pela autora estão indicados na tabela 31.

TABELA 31 – GERAÇÃO DE RCD NO MUNICÍPIO DE UNIÃO DA VITÓRIA

Geração de RCD (t/dia)	População (2010)	Geração per capita (Kg/hab.dia)
35 t/dia	52.735	0,663

FONTE: ADAPTADO DE WEBER, 2011

O estabelecimento de uma “taxa de geração de RCC” pode ser utilizada para comparação entre os dados apresentados e dados coletados em outras pesquisas realizadas em municípios brasileiros disponíveis em bibliografia (PINTO, 1999). Na Tabela 32 encontram-se os valores obtidos por Pinto (1999), em comparação à taxa de geração encontrada em União da Vitória. Percebe-se que a taxa de geração de RCD está abaixo da encontrada para estes municípios, cuja

população está acima de 300.000 habitantes, segundo dados de 1995 e 1996, porém a geração per capita apresenta-se similar aos dados da pesquisa da ABRELPE citada no item 3.4.

TABELA 32 – TAXA DE GERAÇÃO DE RCD EM MUNICÍPIOS BRASILEIROS

Município	Taxa de geração (t/hab/ano)
Santo André-SP	0,51
São José do Rio Preto-SP	0,66
São José dos Campos-SP	0,47
Ribeirão Preto-SP	0,71
Jundiaí-SP	0,76
Vitória da Conquista-BA	0,40
União da Vitória-PR	0,24

FONTE: ADAPTADO DE PINTO, 1999

Em pesquisa realizada por Bernardes (2006), para o município de Passo Fundo-RS, chegou-se a uma estimativa de geração de RCD de aproximadamente 198 kg/hab/ano (ou 0,19 t/hab/ano), abrangendo reformas e demolições, obras residenciais e prédios em construção, valor mais próximo àquele encontrado para o município de União da Vitória.

5.5 RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

No município de União da Vitória, assim como disposto nas legislações aplicáveis, cada empreendimento gerador de resíduos de serviços de saúde é responsável pelo seu correto gerenciamento. Clínicas odontológicas, consultórios médicos, estúdios de tatuagem, entre outros geradores citados no item 3.5, estão sujeitos à obrigatoriedade da elaboração do PGRSS – Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde.

O poder público municipal realizou, para os postos de saúde públicos, um único PGRSS que contém as ações a serem desenvolvidas para o correto gerenciamento dos RSS nestes locais. Atualmente todos os RSS gerados nos postos são coletados por empresa terceirizada especializada, a qual os envia para o tratamento em uma empresa especializada em Chapecó, Santa Catarina. O município possui dois hospitais, sendo um deles público e outro privado. Ambos

possuem seus PGRSS e, assim como nos casos dos postos de saúde, disponibilizam seus RSS para coleta especializada e tratamento (LELL, 2012).

Nota-se que o município não possui um controle efetivo da quantidade de RSS gerados, pois os pequenos geradores (aqueles estabelecimentos que geram até 30 litros por semana de RSS) apresentam seu PGRSS na vigilância sanitária municipal na ocasião de autorização para funcionamento, mas o mesmo não fica em poder do órgão fiscalizador, e não são exigidos relatórios sobre o gerenciamento dos resíduos ou revisões dos planos já apresentados. Apenas grandes geradores (aqueles que geram acima de 30 litros de RSS por semana) precisam apresentar seu PGRSS ao órgão estadual de meio ambiente (IAP), portando este órgão possui um controle do gerenciamento de RSS apenas dos grandes geradores. Como os grandes geradores necessitam de licenciamento ambiental, é exigido, pelo órgão ambiental mencionado, que os empreendimentos apresentem um inventário sobre os resíduos gerados e um PGRSS atualizado, sempre na ocasião de renovação da licença de operação (LELL, 2012).

Mesmo havendo o controle do gerenciamento dos RSS dos grandes geradores pelo órgão ambiental competente, não há como estimar-se uma quantidade real somente a partir destes dados, já que são inúmeros estabelecimentos geradores de RSS que são enquadrados como pequenos geradores. Além disso, não há fluxo ou troca de informações entre o órgão ambiental e o poder público municipal, ou seja, o município não possui dados sobre a gestão dos RSS gerados no seu perímetro. A Lei 12.305/10 especifica, em seu Art. 18º, que os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos devem possuir, como conteúdo mínimo, dentre outros especificados, identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos a plano de gerenciamento específico nos termos do Art. 20º, o qual inclui os geradores de RSS (BRASIL, 2010b).

Conforme dados fornecidos pela vigilância sanitária do município e por empresas terceirizadas atuantes na coleta de RSS em União da Vitória, a média de RSS coletada, e portanto gerada, para o município, é de 1,6 tonelada ao mês ou 19.200 kg ao ano, o que representa uma geração per capita de 0,360 kg/hab/ano, superior à média apresentada para o Estado do Paraná na pesquisa da ABRELPE de 2011, o que é justificado pelo fato de a pesquisa ser realizada somente junto aos municípios e muitos deles não possuem dados relativos aos RSS, já que os geradores são os responsáveis pelo manejo. Como a média para o município de

União da Vitória foi realizada com dados quantitativos das unidas duas empresas que realizam o serviço de coleta na região, pode-se considerar a pesquisa mais abrangente que a da ABRELPE e com dados reais.

Ainda conforme as empresas coletoras atuantes no município, os RSS são enviados para tratamentos diferenciados conforme a classe do resíduo e conforme especificado nas legislações vigentes (LIMA, 2012; ATITUDE AMBIENTAL; 2012).

5.6 RESÍDUOS INDUSTRIAIS

No município de União da Vitória, assim como em todo o Brasil, as atividades industriais potencialmente poluidoras necessitam de licenciamento ambiental para funcionamento do estabelecimento.

Como os resíduos industriais são de responsabilidade do gerador e é de sua responsabilidade, também, a elaboração dos PGRIs, assim como o preenchimento e entrega, no órgão ambiental competente, de dados relativos à gestão dos RI conforme especificado na Resolução CONAMA 313/02, o IAP, escritório regional de União da Vitória, foi consultado com a finalidade de obtenção de dados quantitativos e qualitativos referentes aos RIs, porém, segundo o responsável, não há um acompanhamento geral ou banco de dados destes tipos de resíduos que pudesse fornecer dados agrupados de todas as atividades industriais, ou seja, seria necessária a consulta individual à documentação entregue pelas indústrias para a obtenção de um panorama (CLETO JUNIOR, 2012), o que torna-se inviável diante do número de indústrias e de não estar relacionado especificamente ao objetivo geral deste trabalho, embora considere-se um dado de grande importância para a gestão de resíduos no município.

Ainda de acordo com Cleto Junior (2012), inúmeras indústrias do município não possuem licença ambiental e, portanto, não colaboram com o preenchimento do formulário que integra o Inventário Estadual de Resíduos Sólidos, exigido para as indústrias no processo de renovação da licença ambiental juntamente com os PGRIs, portanto, mesmo que fosse realizada uma averiguação do PGRIs e dos formulários, o resultado seria incompleto e insuficiente.

O município de União da Vitória não realiza controle ou fiscalização relacionados aos RI, não podendo, desta forma, fornecer informações acerca deste tipo de resíduo (CLIVATTI, 2012).

5.7 PANORAMA GERAL DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A tabela 33 apresenta, de forma resumida, um panorama geral da gestão de resíduos sólidos no município de União da Vitória, indicando a porcentagem de atendimento às especificações da Política Nacional de Resíduos Sólidos instituída pela Lei nº 12.305/10, que terão suas diretrizes comentadas no próximo capítulo. O atendimento aos critérios foi estabelecimento de forma estimada, comparando-se as ações existentes com as especificações do documento citado.

TABELA 33 – RESUMO DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE UNIÃO DA VITÓRIA E ATENDIMENTO À LEI Nº 12.305/10

Tipo de resíduo	Situação atual em União da Vitória – PR	Atendimento às diretrizes da Lei nº 12.305/10
Resíduos sólidos urbanos	Resíduos orgânicos	<p>50%</p> <p>- Não é realizada a compostagem prevista na Lei, porém os resíduos são enviados para aterros sanitários ao invés de lixões.</p>
	Resíduos recicláveis	<p>20%</p> <p>É enviada para a reciclagem uma quantidade muito pequena de materiais recicláveis coletados, e não é incentivada a coleta seletiva com educação ambiental, conforme prevê a Lei.</p>

continua

TABELA 33 – RESUMO DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE UNIÃO DA VITÓRIA E ATENDIMENTO À LEI Nº 12.305/10

continuação

Tipo de resíduo	Situação atual em União da Vitória – PR	Atendimento às diretrizes da Lei nº 12.305/10
Resíduos não recicláveis	- São enviados diretamente para o aterro sanitário do município, juntamente com os resíduos orgânicos e a maioria dos recicláveis.	50% Os resíduos não recicláveis são enviados para o aterro sanitário, conforme prevê a Lei, entretanto não há um processo de triagem anterior à destinação final.
Resíduos sólidos urbanos Resíduos de varrição de ruas e praças	- São enviados diretamente para o aterro sanitário do município, juntamente com os resíduos orgânicos e a maioria dos recicláveis.	50% Os resíduos são enviados para o aterro sanitário, conforme prevê a Lei, entretanto não há um processo de triagem anterior à destinação final.
Resíduos vegetais	- São depositados no pátio da secretaria de obras do município.	0% Não é realizada a compostagem dos resíduos orgânicos, conforme previsto na Lei. Além disso, os resíduos são destinados em local inadequado.

continua

TABELA 33 – RESUMO DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE UNIÃO DA VITÓRIA E ATENDIMENTO À LEI Nº 12.305/10

continuação

Tipo de resíduo	Situação atual em União da Vitória – PR	Atendimento às diretrizes da Lei nº 12.305/10
	Pilhas e baterias	<p>- Não são observados pontos de coleta nos locais de grande comercialização. Há alguns pontos de coleta da iniciativa privada, porém em número insuficiente.</p> <p>0%</p> <p>Não é aplicada a logística reversa com a responsabilidade compartilhada entre fabricante, comerciante e consumidor, conforme prevê a Lei.</p>
Resíduos sólidos urbanos especiais	Lâmpadas fluorescentes	<p>- Os estabelecimentos de intensa comercialização aceitam os resíduos mediante compra em mesmo número ou mediante apresentação da nota fiscal de compra.</p> <p>- Não existem pontos de coleta que aceitam número ilimitado de lâmpadas.</p> <p>50%</p> <p>O processo de logística reversa com a responsabilidade compartilhada entre fabricantes, comerciante e consumidor, prevista na Lei, é aplicada parcialmente.</p>

continua

TABELA 33 – RESUMO DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE UNIÃO DA VITÓRIA E ATENDIMENTO À LEI Nº 12.305/10

continuação

Tipo de resíduo	Situação atual em União da Vitória – PR	Atendimento às diretrizes da Lei nº 12.305/10
<p data-bbox="423 531 761 587">Resíduos sólidos urbanos especiais</p> <p data-bbox="792 379 994 403">Eletroeletrônicos</p>	<p data-bbox="1167 379 1518 647">- Os estabelecimentos de comercialização não aceitam os resíduos. - Existe um ponto de coleta de uma empresa privada que aceita número ilimitado de resíduos de forma gratuita, mas sem intermédio dos fabricantes ou comerciantes.</p>	<p data-bbox="1547 379 1890 799">10%</p> <p data-bbox="1547 440 1890 799">O processo de logística reversa com a responsabilidade compartilhada entre fabricantes, comerciante e consumidor, prevista na Lei, não é aplicada, porém existe uma forma de destinação adequada para os resíduos no município, embora seja pouco utilizada pela população.</p>

continua

TABELA 33 – RESUMO DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE UNIÃO DA VITÓRIA E ATENDIMENTO À LEI Nº 12.305/10

continuação

Tipo de resíduo	Situação atual em União da Vitória – PR	Atendimento às diretrizes da Lei nº 12.305/10
<p style="text-align: center;">Resíduos sólidos urbanos especiais</p> <p style="text-align: center;">Pneus</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Os estabelecimentos de comercialização de pneus não destinam os resíduos para os fabricantes e/ou importadores, e sim para borracharias ou locais inadequados - Os consumidores podem optar por levar os resíduos consigo ou deixar na loja; - Não há pontos de coleta para a população destinar os pneus inservíveis. 	<p>10%</p> <ul style="list-style-type: none"> - O processo de logística reversa com a responsabilidade compartilhada entre fabricantes, comerciante e consumidor, prevista na Lei, é aplicada parcialmente, visto que os estabelecimentos comerciantes aceitam os resíduos mediante a troca no local. Porém, a destinação final não fica a cargo do fabricante, conforme é disposto na Lei, podendo esta destinação ser inadequada.

continua

TABELA 33 – RESUMO DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE UNIÃO DA VITÓRIA E ATENDIMENTO À LEI Nº 12.305/10

continuação

Tipo de resíduo	Situação atual em União da Vitória – PR	Atendimento às diretrizes da Lei nº 12.305/10
Resíduos de embalagens de agrotóxicos	<ul style="list-style-type: none"> - Os grandes produtores rurais destinam, diretamente, os resíduos das embalagens na ACODEVALI, ponto de coleta em São Mateus do Sul, PR. Para os pequenos produtores, a ACODEVALI realiza campanhas nos locais de comercialização dos agrotóxicos em União da Vitória. - Quantidade de embalagens recicladas: XX/ano - Destino das embalagens: reciclagem, com custos arcados pelos fabricantes. 	<p>90%</p> <ul style="list-style-type: none"> - A Lei prevê que estes resíduos são passíveis de logística reversa, com a responsabilidade compartilhada entre fabricante, comerciante e gerador. Observa-se que este processo vem ocorrendo de forma adequada no município, porém, devido à falta de informação de dados estatísticos, embora a estimativa de devolução das embalagens seja otimista, não pode se atribuir 100% de atendimento.

continua

TABELA 33 – RESUMO DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE UNIÃO DA VITÓRIA E ATENDIMENTO À LEI Nº 12.305/10

continuação

Tipo de resíduo	Situação atual em União da Vitória – PR	Atendimento às diretrizes da Lei nº 12.305/10
Resíduos de construção e demolição	<ul style="list-style-type: none"> - Município não tem controle do gerenciamento destes resíduos; - Geração estimada aproximada de 35 t/dia; - Coleta pública e privada; - Destinação no pátio da secretaria de obras do município, que não possui licença ambiental para esta finalidade. 	<p>0%</p> <ul style="list-style-type: none"> - A destinação final dos resíduos ocorre de maneira inadequada, diferente do que é previsto na Lei. - A Lei prevê que o município deve identificar os geradores sujeitos a plano de gerenciamento específico, entre eles as construtoras, inclusive meios de controle e fiscalização da implementação e operacionalização dos PGRS, o que não vem ocorrendo no município.

continua

TABELA 33 – RESUMO DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE UNIÃO DA VITÓRIA E ATENDIMENTO À LEI Nº 12.305/10

continuação

Tipo de resíduo	Situação atual em União da Vitória – PR	Atendimento às diretrizes da Lei nº 12.305/10
Resíduos de serviços de saúde	<ul style="list-style-type: none"> - Geração per capita média de 0,360 kg/hab/ano; - Não há controle específico da gestão de RSS pelo município; - Geradores destinam resíduos para empresas privadas. 	<p>50%</p> <p>- De acordo com os dados fornecidos pelas empresas de coleta dos RSS, os mesmos são enviados para tratamento adequado, porém não há controle e fiscalização, por meio do poder público municipal, da implantação e operacionalização dos PGRS, conforme previsto na Lei.</p>

continua

TABELA 33 – RESUMO DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE UNIÃO DA VITÓRIA E ATENDIMENTO À LEI Nº 12.305/10
continuação e conclusão

Tipo de resíduo	Situação atual em União da Vitória – PR	Atendimento às diretrizes da Lei nº 12.305/10
Resíduos Industriais	- Não há banco de dados qualitativos ou quantitativos que demonstrem a totalidade dos resíduos gerados e a forma de gestão por parte das indústrias, nem pelo órgão ambiental quanto pelo poder público municipal.	<p>10%</p> <p>- A Lei prevê que os geradores de RI devem ter a implementação e operacionalização dos seus PGRSs controlados e fiscalizados pelo poder público municipal, o que não ocorre no município.</p> <p>-Além disso, de acordo com o órgão ambiental licenciador, não são todas as indústrias do município que possuem licenciamento ambiental, podendo estar destinando os resíduos de forma inadequada.</p>

FONTE: A AUTORA, 2013

6 DIRETRIZES DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS INSTITUÍDA PELA LEI Nº 12.305/10

Este capítulo tem como objetivo apontar as principais características da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS e suas exigências voltadas à implementação dos Planos Municipais de Resíduos Sólidos, documento norteador importante para que os municípios do Brasil possam gerenciar de forma correta os resíduos sólidos urbanos. Ao final deste capítulo também são apresentadas as diretrizes principais do projeto de Lei para implantação da Política Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Paraná.

6.1 POLÍTICA NACIONAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

Após tramitar durante 20 anos no Congresso Nacional, principalmente devido à resistência da indústria em assumir exclusivamente a responsabilidade pós-consumo sobre os produtos e as embalagens colocadas no mercado, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) estabelece um marco regulatório para o país. Essa é centrada nos princípios atuais da gestão integrada e sustentável de resíduos, a prevenção e a precaução, cuja lógica é a não geração, redução, reutilização e reciclagem, além da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos em aterros sanitários.

A aprovação da PNRS pela Lei Federal nº 12.305/10, e sua regulamentação por meio do Decreto nº 7.404/10, exige, no prazo de dois anos, a elaboração de planos de resíduos sólidos em âmbitos nacional, estadual e municipal que erradiquem os lixões. Esses planos devem apresentar metas de redução, reutilização e reciclagem, com o objetivo de reduzir a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição no solo (BRASIL, 2010b).

A PNRS propõe a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos no conjunto de atribuições individuais e encadeadas de fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos pela minimização do

volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como pela redução dos impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos. A partir dessa categoria de responsabilidade, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes são considerados responsáveis pelo recolhimento e destinação ambientalmente adequada dos produtos pós-consumo. Os sistemas de retorno dos produtos denominados de logística reversa devem ser estruturados de forma independente do serviço de limpeza urbana (BRASIL, 2010b).

A PNRS prioriza e compartilha com todos, Poder Público das diferentes esferas, setor econômico e segmentos sociais como os catadores de produtos e embalagens recicláveis, a responsabilidade pela gestão integrada e pelo gerenciamento ambientalmente adequados dos resíduos sólidos, e se utiliza, para tanto, de instrumentos “além do comando e controle”, como os acordos setoriais, as diversas modalidades de planos e os instrumentos econômicos.

Com o propósito de priorizar a gestão adequada dos resíduos, de forma compartilhada e integrada com o setor público e o setor privado, a PNRS incorpora e integra os princípios do protetor-recebedor; da ecoeficiência; do reconhecimento do valor do resíduo reutilizável e reciclável; do direito da sociedade à informação e ao controle social; da razoabilidade e proporcionalidade; da visão sistêmica na gestão dos resíduos sólidos, abrangendo múltiplas dimensões (variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública); da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos (Art. 6º) (BRASIL, 2010).

A diretriz principal da PNRS é a que estabelece a hierarquia, a ordem de prioridade a ser observada na gestão dos resíduos sólidos, e que trouxe inovações fundamentais: introduziu a não geração em primeiro lugar, antes da tradicional política dos 3 R (Redução, Reutilização e Reciclagem), e na ponta oposta, da disposição final, introduziu o conceito bem restritivo de rejeito, em consonância com as premissas da PNRS (BRASIL, 2010b).

A PNRS tem, no planejamento, um dos principais instrumentos. Os planos são a base para a implementação da política e a ferramenta guia para operar o gerenciamento em bases mais integradas. Tanto a Lei quando o Decreto consideram que os planos, no âmbito da União bem como dos Estados e dos municípios, devem definir as condições pelas quais os objetivos principais da Política possam ser alcançados. A Lei nº 12.305/10, em seu Art. 8º, é bastante clara

ao eleger o planejamento como essencial: “são instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, entre outros: I – Os planos de resíduos sólidos” (BRASIL, 2010b).

O Art. 14º da referida Lei considera uma tipologia variada e complementar, de modo a contemplar as diversas configurações territoriais e institucionais, caracterizando como planos de resíduos sólidos (BRASIL, 2010):

- 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;
- VI – Os planos de gerenciamento de resíduos sólidos.

A Lei propõe, portanto, não propriamente uma hierarquia, mas um conjunto de articulações possíveis e complementares entre as mais diversas instâncias da Federação. Na racionalidade proposta pela Lei, os planos estaduais devem atender às metas estabelecidas pelo Plano Nacional de Resíduos Sólidos; os municipais, intermunicipais e microrregionais, por sua vez, devem considerar metas, diretrizes, ações e programas dos planos estaduais de resíduos sólidos. Claro está que não se trata de submissão de um plano de resíduos sólidos de âmbito territorial inferior em detrimento a outro de nível superior, mas tão somente da necessidade da articulação e da busca da cooperação federativa. Quanto mais os planos forem alinhados, mais facilmente se desenharão os incentivos financeiros, as linhas de crédito e de financiamento que poderão acompanhar a implementação da Lei em todo o país (JARDIM; YOSHIDA; MACHADO FILHO, 2012).

Os planos microrregionais e de regiões metropolitanas serão elaborados somente para aqueles casos em que os estados tiverem instituídas as respectivas microrregiões ou regiões metropolitanas. Já os Planos intermunicipais deverão ser elaborados para aqueles municípios que instituírem ou buscarem instituir a gestão associada do manejo dos resíduos sólidos (JARDIM; YOSHIDA; MACHADO FILHO, 2012).

6.1.1 Planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos

Os municípios brasileiros têm importância significativa na implementação da PNRS. Seja pela titularidade na gestão dos serviços públicos de limpeza urbana e

manejo dos resíduos sólidos urbanos, seja pelas atribuições trazidas pela Lei nº 12.305/10. As práticas sociais que ajudam na gestão e na reciclagem devem ser incentivadas no âmbito dos municípios. A Lei e o Decreto regulamentador da PNRS definem, em detalhes, as condições em que devem ser elaborados os Planos Municipais de Resíduos Sólidos. Na gestão devem ser incluídos todo tipo de resíduo sólido urbano, inclusive os classificados como perigosos (BRASIL, 2010b).

O art. 3, Inciso XI, estabelece o conceito de 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” (BRASIL, 2010b). Nota-se que, ao definir esse conceito, a política incorporou a dimensão da gestão integrada de resíduos sólidos, além do simples aspecto operacional do sistema de resíduos sólidos, levando o conceito a dimensões mais amplas (JARDIM; YOSHIDA; MACHADO FILHO, 2012).

Nos Planos Municipais devem-se estabelecer todas as diretrizes, metas, ações e programas necessários tanto para o manejo adequado dos resíduos sólidos quanto para a disposição ambientalmente adequada dos rejeitos. De forma geral, pode-se estabelecer que os municípios possuem dois desafios principais: buscar aumentar de forma significativa a reutilização e a reciclagem dos resíduos sólidos; e a disposição ambientalmente adequada dos rejeitos. Assim como demonstrado no diagnóstico do item 3, estas ações ainda são insuficientemente aplicadas nos municípios brasileiros. O art. 54 da Lei nº 12.305/10 define que a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos deverá ser implantada em até quatro anos após a data de publicação da Lei, ou seja, a partir de 2 de agosto de 2014 todos os rejeitos devem ser dispostos em aterros sanitários. Sendo assim, os municípios devem tomar providências para garantir tais obrigações impostas pela Lei por meio dos Planos, estabelecendo neles as bases para a gestão integrada dos resíduos sólidos conforme preconiza a Lei de Resíduos Sólidos.

O conteúdo mínimo definido pela Lei nº 12.305/10, art. 19, a ser considerado para a elaboração dos Planos Municipais de resíduos sólidos, é o seguinte:

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;

Já o Decreto nº 7.404/2010 estabelece outros determinantes complementares àqueles fixados pela Lei e que se encontram a seguir (BRASIL, 2010a):

§ 1º Os planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos deverão ser atualizados ou revistos, prioritariamente, de forma concomitante com a elaboração dos planos plurianuais municipais.

§ 2º Os planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos deverão identificar e indicar medidas saneadoras para os passivos ambientais originados, entre outros, de:

- I - áreas contaminadas, inclusive lixões e aterros controlados; e
- II - empreendimentos sujeitos à elaboração de planos de gerenciamento de resíduos sólidos.

Essas exigências fazem parte do conteúdo mínimo de qualquer Plano Municipal. Outro aspecto adicional deve ser destacado: a imposição de que o conteúdo do Plano Municipal seja disponibilizado para o Sistema Nacional de Informação de Resíduos Sólidos (Sinir). O objetivo do Sinir é acompanhar as ações, metas, programas e diretrizes informadas no Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

A questão dos recursos e financiamentos da União em apoio a essas obrigações legais também se encontra definida na Lei nº 12.305/10, nos arts. 16 e 18. O art. 18 estabelece o seguinte:

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 (BRASIL, 2010).

No § 1º do art. 16, a Lei define que serão priorizados, no acesso aos recursos da União, 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. Da mesma forma, o § 1º do art. 18 da Lei define que serão priorizados, no acesso aos recursos da União, os municípios que optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, incluída a elaboração e a implementação de plano intermunicipal, ou que se inserirem de forma voluntária nos planos microrregionais de resíduos sólidos referidos no § 1º do art. 16 da referida Lei.

O Decreto nº 7.404/2010 detalhou os critérios de acesso a recursos da União ou por órgãos por ela controlados, vinculando-os à elaboração dos Planos de Resíduos Sólidos e encontram-se apresentados no arts. 78 e 79 do referido Decreto.

A seguir serão apresentadas as principais diretrizes da PNRS de acordo com os diferentes tipos de resíduos sólidos gerados nos municípios.

6.1.1.1 Resíduos sólidos urbanos

O art. 7, Inciso II da Lei nº 12.305/10, estabelece como um dos objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos a “não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos” (BRASIL, 2010b), o que deve ser aplicado aos resíduos sólidos urbanos, diante da necessidade de aproveitamento dos resíduos e da adequada disposição final.

A mesma Lei estabelece, em seu art. 3, inciso VII, a definição de 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 (BRASIL, 2010b).

O art. 19, que apresenta o conteúdo mínimo dos Planos Municipais de Resíduos Sólidos, no Inciso XIV estabelece que os Planos devem apresentar “metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada” (BRASIL, 2010b).

Para poder solicitar à União recursos a serem investidos no sistema de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos, a existência dos Planos Municipais é condicionante (BRASIL, 2010b). Portanto, as ações podem ser planejadas a longo prazo com previsão de recursos advindos da União.

Outra diretriz da Lei nº 12.305/10 relacionada aos resíduos sólidos urbanos é com relação a um dos objetivos da PNRS: “integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos” (Art. 7º, Inciso XII) (BRASIL, 2010b), já que muitos materiais presentes nos resíduos sólidos urbanos podem ser coletados, separados e comercializados por catadores de materiais.

Novamente com relação aos recursos da União a serem disponibilizados aos municípios, desta vez relacionados aos catadores, a mesma Lei estabelece, no seu art. 18, § 1º, Inciso II, que serão priorizados no acesso a esses recursos os

municípios que 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. E ainda, estabelece no seu art. 19, Inciso XI, que o conteúdo mínimo dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos deverá contemplar “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” (BRASIL, 2010b).

Outras diretrizes que merecem destaque com relação aos resíduos sólidos urbanos estão explícitas no art. 36, que estabelece que, 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. (art. 36) (BRASIL, 2010b).

O § 1º do art. 36 estabelece que, para o cumprimento do disposto nos incisos I a VI do caput, citados acima, 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, e o § 2º estabelece que a contratação prevista no § 1º é dispensável de licitação.

A PNRS considera a participação dos catadores de materiais recicláveis e utilizáveis nos processos de logística reversa e de coleta seletiva de forma prioritária. A Política reconhece a posição já ocupada pelos catadores nos sistemas

existentes e busca a sua inclusão ampliada, em bases sustentáveis, nas ações decorrentes das obrigações impostas aos Estados e municípios pelo novo marco regulatório.

O auxílio à criação e formalização da cooperativa de catadores com o objetivo de inserir estes trabalhadores no programa de reciclagem está disposto no art. 8, inciso IV da Lei nº 12.305/10, que estabelece como um dos instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos “o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis” (BRASIL, 2010b).

Ainda com relação à inserção dos catadores de materiais recicláveis no processo de gestão de resíduos sólidos urbanos, o art. 19 da referida Lei, que estabelece o conteúdo mínimo dos Planos Municipais de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, estabelece, entre seus itens, em seu Inciso XI, o seguinte: “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” (BRASIL, 2010b).

A aquisição de equipamentos e/ou veículos para o desenvolvimento das atividades relacionadas à gestão de resíduos sólidos urbanos, tanto pelo Poder Público Municipal como por cooperativas de catadores, está previsto na Lei 12.302/10 sem seu art. 42, Inciso III, que estabelece que o Poder Público poderá instituir medidas de indutoras e linhas de financiamento para atender, prioritariamente, às iniciativas de “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” (BRASIL, 2010b).

Como forma de incentivar os municípios a implantarem sistemas de coleta seletiva com a participação de associações ou cooperativas de catadores, a Lei nº 12.305/10, que em seu art. 18, § 1º, estabelece que serão priorizados no acesso aos recursos da União os municípios que “implantarem coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis ou recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda” (BRASIL, 2010b).

Para aumentar a reciclagem e diminuir a disposição de resíduos em aterros, objetivos fundamentais da PNRS, a coleta seletiva é um dos principais instrumentos.

Conforme pode ser verificado no conteúdo mínimo dos Planos Municipais, programas de coleta seletiva devem sempre ser previstos, independentemente do seu âmbito de atuação.

Como base para atingir os objetivos da PNRS, a Lei nº 12.305/10 estabelece, como um dos itens do conteúdo mínimo dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, em seu art. 19, inciso X: “programas de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem dos resíduos sólidos” (BRASIL, 2010b), ou seja, os municípios terão que articular-se para implantar programas de educação ambiental voltados à gestão adequada dos resíduos, principalmente voltados à colaboração da população com os sistemas de coleta seletiva.

6.1.1.2 Logística reversa e a responsabilidade compartilhada

A Lei nº 12.305/10 instituiu a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto, definido no art. 3, inciso XVII, como:

[...] conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços de 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 dessa lei; [...] (BRASIL, 2010b)

O conceito atribui responsabilidades não apenas aos fabricantes dos produtos colocados no mercado que geram resíduos, mas também dos importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores desses produtos e do poder público responsável pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. São estabelecidas tarefas específicas, interrelacionadas, para os diferentes atores que participam da cadeia de produção e consumo.

Por sua vez, no seu art. 3, Inciso XII, a Lei apresenta o seguinte conceito para 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 de ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada; [...] (BRASIL, 2010b)

O art. 33 da Lei nº 12.305/10 estabelece um conjunto de produtos e embalagens que está submetido à regra de devolução após o uso pelo consumidor, com o objetivo de que os fabricantes ou importadores venham a assegurar o reaproveitamento ou outra destinação ambientalmente adequada para os resíduos.

O art. 33 estabelece o seguinte:

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.

No caso dos agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, pilhas e baterias, pneus e óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens, havia legislação anterior no país estabelecendo obrigações pós-consumo. Foram acrescentados na sistemática as lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, e os produtos eletroeletrônicos e seus componentes, em relação aos quais se demandará regulamento que especifique a forma de aplicação da Lei. Regulamento, acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial poderão estender a logística reversa a produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro e a outros produtos ou embalagens (JARDIM; YOSHIDA; MACHADO FILHO, 2012).

O § 2º do art. 33 especifica que a definição dos produtos e embalagens referidas no parágrafo anterior 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.

O § 3º do referido artigo especifica que cabe aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos produtos passíveis de logística reversa, tomarem

todas as medidas necessárias para assegurar a implementação e operacionalização do sistema de logística reversa sob seu encargo, consoante o estabelecido no art. 33. O § 4º estabelece que os consumidores deverão efetuar a devolução após o uso, aos comerciantes ou distribuidores, dos produtos e das embalagens referidas, e o § 5º especifica que os comerciantes e distribuidores deverão efetuar a devolução aos fabricantes ou aos importadores dos produtos e embalagens devolvidos. Já o § 6º determina que os fabricantes e importadores darão destinação ambientalmente adequada aos produtos e às embalagens, 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 (BRASIL, 2010b).

Com relação à participação do poder público municipal no sistema de logística reversa, o § 7º da mesma Lei estabelece que:

[...]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. (BRASIL, 2010b)

O art. 34 da referida Lei prevê uma hierarquia relativa aos acordos setoriais e termos de compromisso. Os pactos firmados em âmbito nacional têm prevalência sobre os acordados em âmbito regional ou estadual, e estes sobre os relativos à esfera municipal (BRASIL, 2010b).

6.1.2.3 Planos de gerenciamento de resíduos sólidos

A PNRS instituída pela Lei nº 12.305/10 e pelo Decreto nº 7.404/2010 tem, no planejamento, um dos seus principais instrumentos. Os planos são a base para a implementação da política e a ferramenta guia para operar o gerenciamento em bases integradas. Além do plano nacional, dos planos estaduais, microrregionais, intermunicipais e municipais de resíduos sólidos, comentados anteriormente, estão previstos, na PNRS, os planos de gerenciamento de resíduos sólidos.

O art. 20 da Lei nº 12.305/10 estabelece que estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos os geradores de (BRASIL, 2010b):

- a) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico, excetuados os resíduos sólidos urbanos;
- b) resíduos industriais;
- c) resíduos de serviços de saúde;
- d) resíduos de mineração;
- e) resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal.

Além dos citados, estão sujeitos, também, à elaboração dos planos, as empresas de construção civil; os responsáveis por portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira; e os responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do Sisnama, do SNVS e ou do Suasa (BRASIL, 2010b).

O art. 21 da referida Lei estabelece o seguinte conteúdo mínimo dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos:

- 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. (BRASIL, 2010b).

O art. 23 da mesma Lei especifica que os responsáveis pelos planos de gerenciamento de resíduos sólidos manterão atualizadas e disponíveis ao órgão municipal competente, ao órgão licenciador do Sisnama e à outras autoridades, informações completas sobre a implementação e a operacionalização do plano sob sua responsabilidade, sendo estabelecida, no § 1º, periodicidade no mínimo anual a ser regulamentada. As informações serão repassadas pelos órgãos públicos ao Sinir, também na forma de regulamento (BRASIL, 2010b).

6.2 PROJETO DE LEI DA POLÍTICA ESTADUAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO ESTADO DO PARANÁ

Até o presente momento, a principal legislação estadual acerca da gestão de resíduos sólidos no Paraná é a Lei Estadual nº 12493/99, a qual estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes à geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Estado, visando controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais, além de adotar outras providências. A referida Lei é regulamentada pelo Decreto nº 6674/2002 (PARANÁ, 1999).

Como forma de adequar a sua legislação à PNRS, o Estado do Paraná, por meio da Secretaria Estadual de Meio Ambiente, elaborou uma proposta de Lei com base na Lei Federal de Resíduos Sólidos nº 12.305/10. O novo projeto tem como objetivo alinhar a política estadual de resíduos com a política nacional. As principais inovações da Lei nº 12.493/99 para o projeto de Lei da Política Estadual são: a gestão compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a apresentação dos planos de gestão integrada dos resíduos municipais e a gestão dos resíduos de forma consorciada nos municípios (PARANÁ, 2013).

A importância de se abordar sobre este projeto de Lei neste trabalho deve-se ao fato de, por se tratar de uma proposta de aplicação da PNRS no município de União da Vitória, no Estado do Paraná, as ações devem ser delineadas também conforme a legislação estadual, a qual está sendo planejada conforme os princípios e critérios da Lei Federal.

Como o projeto de Lei foi elaborado com base na PNRS, as diretrizes principais seguem conforme a Lei Federal, podendo-se destacar poucas alterações que visam complementar as diretrizes da Lei nº 12.305/10. Além disso, o projeto de Lei vem complementar, também, a Lei Estadual nº 12493/99, revogando somente o art. 3, incisos III e IV e o § único; artigo 14, seus incisos e parágrafos; e o artigo 19; ou seja, a Política Estadual não substituirá a legislação estadual já existente, funcionando como uma regulamentação adicional para o adequado gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no Estado (PARANÁ, 2013).

Conforme citado, o projeto de Lei implica em poucas diferenças da PNRS, podendo-se citar as mais relevantes (PARANÁ, 2013):

- a) prevê a implantação de um Sistema Declaratório Anual para o controle da geração, estocagem, transporte e destinação final de resíduos industriais, intitulado PGRS online;
- b) tem como uma de suas diretrizes a organização e controle, por meio do sistema SEMA e os municípios, de forma conjunta, do Sistema Estadual de Geoinformações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos, articulado com o SINISA e o SINIMA;
- c) a PNRS denomina como “Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos” o planejamento da gestão de resíduos industriais, perigosos, entre outros, enquanto que o projeto de Lei atribuí, a este plano, a denominação de “Plano de Gerenciamento Setorial de Resíduos Sólidos”, porém com as mesmas especificações quanto às atividades responsáveis por sua elaboração, bem como quanto ao conteúdo mínimo do plano, destacando a diferença de que no projeto de Lei é prevista a periodicidade de 2 (dois) anos para a sua revisão, o que não é abordado na PNRS;
- d) a PNRS estabelece em seu art. 33 e seus incisos, os resíduos passíveis de logística reversa, e o projeto de Lei complementa a lista da PNRS, adicionando medicamentos e produtos de controle endoparasitário e ectoparasitário de uso veterinário e suas embalagens, que constituam risco perigoso; medicamentos alopáticos, homeopáticos e fitoterápicos de uso humano; veículos automotores; embalagens primárias, secundárias e terciárias; cigarros e seus resíduos; resíduos de construção civil e demolição; móveis inservíveis, colchões, similares e seus componentes;

prevendo, também, um prazo para a implantação da logística reversa dos resíduos citados, que pode variar conforme a data de aprovação da Lei.

Cabe salientar que, por tratar-se de um projeto de Lei, as diretrizes citadas podem sofrer alteração na instituição da Política Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Paraná.

7 CONTRIBUIÇÕES PARA A APLICAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE UNIÃO DA VITÓRIA

Apoiando-se nas exigências da PNRS e sabendo-se que os municípios são os detentores da responsabilidade pelo gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos e pela elaboração dos Planos Municipais, este capítulo tem como objetivo apresentar ações que visam contribuir e estabelecer subsídios para o planejamento e desenvolvimento de programas voltados ao gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos em União da Vitória, objetivo principal deste trabalho, bem como sugerir ações voltadas aos resíduos sólidos não enquadrados como urbanos, conforme as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

A elaboração dos Planos Municipais de Resíduos Sólidos e principalmente a sua aplicação depende de uma série de fatores, como: vontade política, recursos financeiros, consciência ambiental dos habitantes e articulação do Poder Público Municipal com empresas privadas e com a população. Portanto, as sugestões a seguir têm como objetivo contribuir com um planejamento inicial norteador e subsidiar as ações municipais no atendimento à PNRS.

É importante salientar que, assim como qualquer planejamento ambiental, será necessário que, na aplicação desta proposta, seja indicado um setor e uma pessoa responsável pela implantação, acompanhamento e fiscalização das ações propostas. Como a prefeitura de União da Vitória não possui secretaria de meio ambiente, segure-se que a responsabilidade pelo planejamento, implantação e operação das ações propostas seja atribuída ao setor de planejamento, o qual atualmente coordena as ações relacionadas à gestão dos resíduos sólidos urbanos. A definição de um coordenador do plano de resíduos sólidos atende o disposto no art. 19, inciso VIII da Lei nº 12.305/10.

A PNRS atribuí, em seu art. 19, inciso I, que uma das etapas do plano de resíduos sólidos é composta pelo diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, o qual foi realizado e descrito no capítulo 5 deste trabalho.

Para facilitar o arranjo do texto e entendimento do leitor, as ações propostas serão organizadas conforme o item 5, ou seja, de acordo com os resíduos sólidos gerados no município de União da Vitória.

7.1 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

De acordo com o item 5.1, o principal problema identificado com relação à gestão dos resíduos sólidos domiciliares é a pequena quantidade de materiais enviados para a reciclagem, devido principalmente à falta de um sistema de coleta seletiva universal e eficiente e à ausência de programas de educação ambiental, sendo necessária a adoção de estratégias prioritárias visando a resolução destes problemas.

7.1.1 Programa “Cidade Limpa”

Uma etapa prioritária no planejamento da gestão dos resíduos sólidos domiciliares é implantação, pelo Poder Público Municipal, de um programa que vise a separação, coleta e envio de materiais recicláveis para a reciclagem, de resíduos orgânicos para compostagem e a destinação final ambientalmente adequada para os rejeitos. Nesta proposta, o programa será denominado como “Cidade Limpa”, e consistirá em todas as ações realizadas, desde a geração até a disposição final, para o correto gerenciamento de resíduos sólidos domiciliares.

Para atingir os objetivos propostos, o programa atuará em quatro eixos principais:

- a) preparação da usina de triagem e compostagem de resíduos sólidos urbanos;
- b) auxílio à formação e formalização de uma cooperativa de catadores;
- c) educação ambiental;
- d) coleta convencional e seletiva dos resíduos domiciliares.

Os eixos propostos de atuação do programa “Cidade Limpa” são comentados, detalhadamente, nos itens a seguir.

7.1.1.1 Preparação da usina de triagem e compostagem de resíduos sólidos urbanos

As usinas de triagem e compostagem (UTC) servem para separação dos materiais recicláveis e orgânicos presentes nos RSU. Esses materiais (papéis, metais, plásticos, vidros, etc.), em uma segunda etapa, normalmente desenvolvida fora das dependências da usina, são reintroduzidos no processo industrial, permitindo a reciclagem e/ou transformação em novos produtos. Diante do elevado percentual de matéria orgânica presente nos resíduos sólidos domésticos, também é realizado, nas chamadas usinas de lixo, o processo da compostagem, de forma a produzir um material humificado com características semelhantes às do fertilizante orgânico. Os materiais não-recicláveis e os resíduos não-orgânicos separados, posteriormente à elaboração do composto, os chamados rejeitos, são dispostos em aterros sanitários ou em aterros controlados (PRADO FILHO; SOBREIRA, 2007).

As usinas de triagem e compostagem geram emprego e renda e reduzem a quantidade de resíduos que serão dispostos no solo e em aterros sanitários. A economia da energia que seria gasta na transformação da matéria-prima, já contida no reciclado, e a transformação do material orgânico em composto orgânico, adequado para nutrir o solo destinado à agricultura, representam vantagens ambientais e econômicas importantes proporcionadas pelas usinas de reciclagem e compostagem (PENIDO MONTEIRO et al., 2001).

O aconselhado é que o lixo vá previamente separado para centrais de triagem, onde os próprios “catadores” possam separar os resíduos, a fim de que estes últimos possam ser conduzidos às empresas recicladoras e, posteriormente, comercializados, retornando ao processo de fabricação de produtos (LOPES, 2003).

De um modo geral, as usinas operam de maneira similar, apresentando setores bem específicos, variando conforme a quantidade de resíduos recebidos diariamente. Segundo CEMPRE (2000), cada setor a ser implantado em uma usina de triagem e compostagem tem uma característica de operação e funcionamento diferenciado, conforme apresentado no quadro 4.

Setor	Tecnologia	Operação
Recepção	Balança rodoviária; pátio pavimentado com drenagem; fosso de descarga coberto com captação de chorume; paredes de moegas e tremonhas com inclinação mínima de 60° em relação à horizontal.	Pesar os caminhões cheios e vazios; processar resíduos (não tratar varrição e material proveniente de serviços de saúde); retirar materiais volumosos para evitar entupimento da moega; não deixar o lixo parado mais tempo que necessário.
Triagem	Utilizar motores elétricos e componentes mecânicos à prova de pó e de água; esteira com largura útil de um metro, velocidade entre 6 e 12 metros por minuto com variação de velocidades dotada de eletroímã na sua extremidade final.	O primeiro operador rasga os sacos de lixo fechados; catadores em lados opostos devem estar intercalados; treinar cada funcionário na seleção de mais de um material; garantir remoção de pilhas, metais e inertes; retirar o plástico filme; executar limpeza e manutenção semanal e aos sábados.
Pátio de Compostagem	Revirador de leiras ou pá carregadeira. A compostagem varia com as características da matéria-prima e da temperatura; para leiras com altura entre 1,2 e 1,8 metros o pátio deve ser impermeabilizado e ter inclinação de cerca de 2/100 para drenagem de chorume. Espaço para peneirar, secar e armazenar o composto.	Revirar as leiras no mínimo duas vezes por semana nos primeiros 15 dias de operação, depois uma vez por semana; umidade entre 50 e 60% durante a compostagem; placas com identificação e dados nas leiras; monitorar o processo e providenciar correções necessárias.
Beneficiamento	Utilizar peneiras rotativas de seção hexagonal; prever duas malhas para produzir dois tipos de composto, uma de abertura grossa (20 mm) e outra fina (4 mm); fardos de 40 kg guardados ao abrigo de chuva.	Separar e acondicionar os recicláveis em função do mercado; peneirar sempre o composto para sua comercialização.
Outras Instalações	Administração, instalações de utilidade (vestiário, sanitários, refeitórios, manutenção, almoxarifado) devem situar-se em posições adequadas para facilitar acesso e evitar problemas de perda e contaminação; tratamento de efluentes compatível à usina e com o corpo receptor de seus efluentes.	O almoxarifado deve manter peças de reposição; o aterro de rejeitos e sistemas de tratamento de efluentes operando e monitorado; caso haja incinerador de resíduos de saúde, nas instalações da usina, garantir independência de circuitos dos materiais.

QUADRO 4: CARACTERÍSTICAS DA OPERAÇÃO DA USINA DE TRIAGEM E COMPOSTAGEM
 FONTE: CEMPRE (2000)

A figura 14 demonstra o funcionamento de uma UTC com capacidade de processamento de 25 toneladas ao dia.

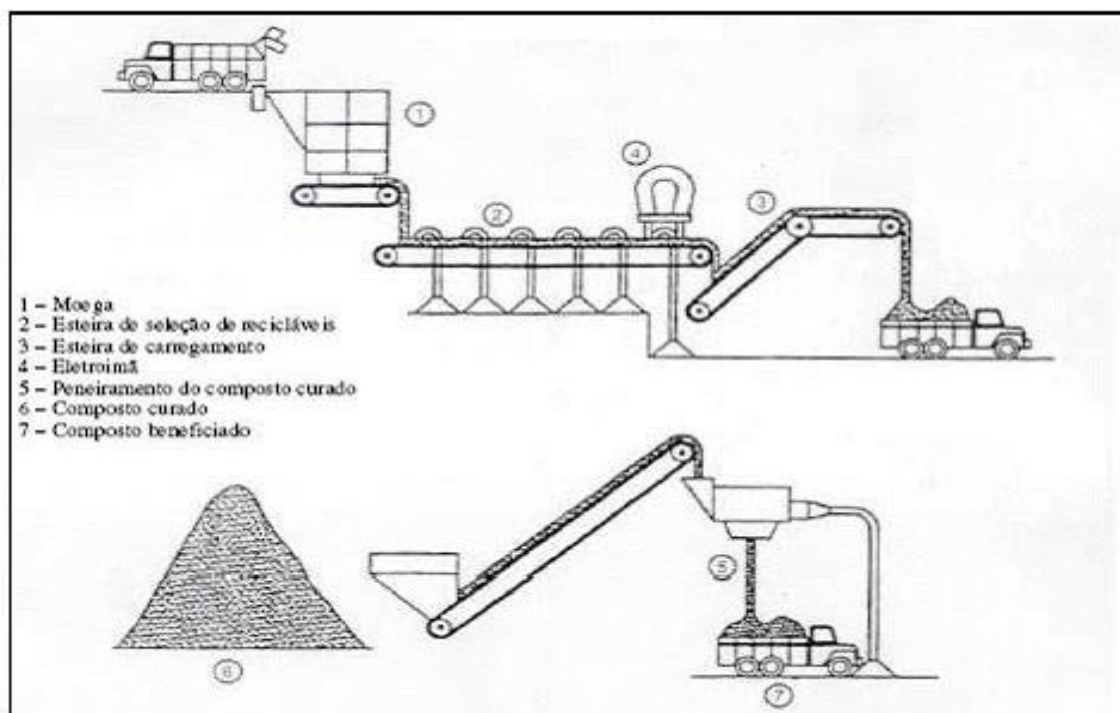


FIGURA 14 – ESQUEMA DE UMA USINA DE TRIAGEM E COMPOSTAGEM PARA 25T/DIA
 FONTE: BANCOR, 2013

A preparação da UTC pelo Poder Público Municipal é necessária diante da responsabilidade do município de gerenciar corretamente os resíduos sólidos urbanos e de obedecer à ordem de prioridade estabelecida no art. 7, Inciso II da Lei nº 12.305/10.

A implantação das UTCs também atende o disposto no art. 19 - apresenta o conteúdo mínimo dos Planos Municipais de Resíduos Sólidos -, Inciso XIV, que estabelece que os planos devem apresentar metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada.

As metas de reciclagem estabelecidas no plano podem ser alcançadas com diversas ações, inclusive com a implantação da UTC. Conforme citado no item 5.1, atualmente das 806 toneladas mensais de resíduos sólidos domiciliares coletados, 16 toneladas são coletados separadamente pela coleta seletiva e, portanto reciclados, enquanto 790 toneladas são encaminhadas para o aterro sanitário, resultando em uma porcentagem de 2% do total. Conforme dados de caracterização dos resíduos sólidos domiciliares gerados no município, 8% do total de resíduos recicláveis gerados são coletados separadamente e posteriormente reciclados.

Com a implantação de uma UTC aliada a um sistema de coleta seletiva universal, à programas de educação ambiental e à articulações com a iniciativa privada, o valor de 8% reciclado poderia chegar próximo aos 100%, considerando que todo o resíduo coletado no município seria enviado para o local de separação. Ou seja, as metas de reciclagem podem ser altas e atingíveis, desde que o sistema funcione corretamente.

Como sugestão, propõe-se que a UTC de União da Vitória seja instalada junto ao aterro sanitário do município, visto que evitará maiores gastos com transporte de materiais, mão de obra, e a necessidade de aquisição de um novo terreno pela prefeitura. A área está localizada no perímetro rural, estando de acordo com o plano diretor do município para o ramo de atividade pretendido, estando apresentada na figura 15.



FIGURA 15 – LOCALIZAÇÃO SUGERIDA PARA A USINA DE TRIAGEM E COMPOSTAGEM
FONTE: ADAPTADO DE GOOGLE EARTH, 2013

A UTC necessitará de uma estrutura física contendo:

- a) galpão coberto com laterais abertas (para ventilação) e área suficiente para as atividades internas;

- b) construção que compreenderá os setores administrativos, cozinha, refeitório, vestiários e sanitários, separada do galpão de triagem visando controle higiênico;
- c) pátio de compostagem ao ar livre para a montagem das leiras e um pequeno galpão fechado para armazenamento do composto pronto.

Os setores que compreenderão a UTC serão os seguintes:

- d) recepção e pesagem dos caminhões com resíduos úmidos e secos;
- e) descarregamento dos resíduos em dois fossos distintos (um fosso para o resíduo úmido e um fosso para o resíduo seco);
- f) triagem dos resíduos em duas esteiras automáticas com 12 metros de comprimento e 0,8 metro de largura, sendo uma esteira para triagem dos resíduos secos e outra para a triagem dos resíduos úmidos. Nesta etapa os separadores ficam posicionados ao longo da esteira e retiram os resíduos de acordo com o tipo (por exemplo: plástico, papel, vidro, metal), acondicionando-os em bombonas posicionadas ao lado dos trabalhadores, até atingirem a capacidade volumétrica do recipiente;
- g) setor de beneficiamento de materiais recicláveis, composto por baias de armazenamento dos resíduos após a etapa de triagem e por prensas que reduzem o volume ocupado pelos resíduos, facilitando o armazenamento e transporte;
- h) setor de compostagem, compreendendo um pátio de concreto com área suficiente para a montagem de leiras em forma piramidal com 2,5 metros de diâmetro na base e 1,5 metros de altura formadas pelo resíduo orgânico recebido na UTC e para o peneiramento do composto maturado, bem como um galpão com área suficiente para trituração e armazenamento do composto pronto;
- i) setor de estocagem de materiais recicláveis, podendo dividir a área do galpão de triagem com as demais etapas pertinentes à atividade (com exceção da compostagem, que acontecerá ao ar livre).

Toda a infra-estrutura necessária para o funcionamento da UTC deverá ser instalada e custeada pelo Poder Público Municipal. Os investimentos com construções físicas e aquisição de equipamentos (prensas, esteiras, empilhadeira,

ferramentas) são elevados, e algumas alternativas podem ser utilizadas para a sua viabilização, como recursos de próprio caixa ou disponibilizados pela União para investimento na gestão de resíduos sólidos, conforme estabelecido na Política Nacional de Resíduos Sólidos. Propõe-se que, na elaboração do Plano Municipal, seja atribuída uma meta para a instalação da UTC que seja compatível com o tempo necessário para o levantamento dos recursos. Como a existência do plano é condicionante para que o município tenha acesso aos recursos da União, e como a Política prevê que as ações propostas respeitem as metas estabelecidas, é totalmente viável que o município estabeleça que a UTC seja custeada com os recursos da União fornecidos posteriormente à elaboração do plano.

Além da estrutura física, deverá ser previsto o licenciamento ambiental para o funcionamento da UTC, bem como as autorizações e alvarás pertinentes para a atividade, como alvará da Prefeitura Municipal, Vigilância Sanitária e Corpo de Bombeiros. É importante salientar que, devido à UTC ser instalada junto ao aterro sanitário do município, os efluentes da lavagem do piso do galpão de triagem e o chorume resultante do processo de compostagem poderão ser direcionados para o sistema de tratamento existente para o percolado do aterro sanitário, sendo necessário analisar se será necessário ser realizadas ampliações/alterações no sistema visando o aumento da vazão de efluente a ser tratado.

Para a realização das atividades pertinentes à UTC será necessária mão-de-obra que será obtida com a formação de uma cooperativa de catadores, os quais atualmente trabalham de maneira informal na coleta de materiais recicláveis nas ruas do município de União da Vitória. Considerando que a Usina funcionará de segunda-feira a sábado, e que a quantidade estimada de resíduos a serem processados será de aproximadamente 30 toneladas, propõe-se o número de 40 trabalhadores necessários para desempenho das funções pertinentes, mais um responsável técnico para acompanhamento das atividades. A distribuição dos trabalhadores da cooperativa ficará da seguinte maneira:

- a) 2 trabalhadores no escritório para desenvolvimento das atividades administrativas;
- b) 1 trabalhador para realizar a limpeza, roçagem e manutenção da área da UTC;
- c) 15 trabalhadores na esteira de catação A (lixo úmido);
- d) 15 trabalhadores na esteira de catação B (lixo seco);

- e) 3 trabalhadores nas atividades relacionadas à compostagem;
- f) 2 trabalhadores no recebimento dos materiais nos fossos de alimentação das esteiras, com a função de rasgar as sacolas plásticas ou outros recipientes;
- g) 2 trabalhadores encarregados de prensarem/enfardarem os resíduos recicláveis.

Além dos trabalhadores pertencentes à cooperativa, será necessário um auxiliar administrativo com nível técnico e um responsável técnico pelas atividades desenvolvidas, os quais poderão ser contratados pela Prefeitura Municipal.

Propõe-se a inserção dos catadores de materiais recicláveis visando a oportunidade de trabalho de maneira formal, com condições de trabalho salubres e renda fixa, o que não é possível acontecer atualmente com estas pessoas, as quais correm riscos de saúde e que muitas vezes não conseguem sustentar as suas famílias. Além disso, a Lei nº 12.305/10 tem, como um dos seus objetivos, a integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. A ação proposta também atende o disposto no art. 18, § 1º, Inciso II e no art. 19, inciso XI.

A UTC operará diariamente, das 08:00h às 18:00h, com intervalo das 11:45h às 13:00h, com exceção dos sábados, onde o horário de trabalho será das 08:00h às 12:00h. Como o local de instalação da UTC é distante do centro urbano do município (cerca de 20 km), os operários deverão realizar suas refeições (café da manhã, almoço e café da tarde) no próprio local, portanto a Usina deverá contar com uma cozinha e refeitório, bem como com vestiários com chuveiros e sanitários em número suficiente para a quantidade de trabalhadores. Todas as obras físicas deverão seguir as normas técnicas brasileiras.

O composto orgânico formado no processo de compostagem deverá ser registrado junto ao Ministério de Agricultura e seguir o disposto no Decreto nº 4.954, de 14 de janeiro de 2004, que estabelece as normas gerais sobre registro, padronização, classificação, inspeção e fiscalização da produção e do comércio de fertilizantes, corretivos, inoculantes ou biofertilizantes destinados à agricultura e assegurando o padrão mínimo de qualidade estabelecido na Portaria nº 1 de 04/03/83 do Ministério da agricultura. Também devem ser observadas as Instruções

Normativas nº 25 de 2009, 10 de 2004 e 27 de 2006, ambas do Ministério da Agricultura, e a Lei nº 6.894 de 1980.

7.1.1.2 Auxílio à formação e formalização de uma cooperativa de catadores

A PNRS considera a participação dos catadores de materiais recicláveis e utilizáveis nos processos de logística reversa e de coleta seletiva de forma prioritária. A Política reconhece a posição já ocupada pelos catadores nos sistemas existentes e busca a sua inclusão ampliada, em bases sustentáveis, nas ações decorrentes das obrigações impostas aos Estados e municípios pelo novo marco regulatório.

Para que os catadores de materiais recicláveis possam trabalhar de maneira formal na UTC, o município deverá fomentar a criação de uma cooperativa de trabalho, com isso eles poderão ter uma fonte de renda mensal baseada no lucro da venda dos recicláveis e do composto orgânico formado no processo de compostagem.

O Poder Público Municipal deverá, em um primeiro momento, realizar um cadastro dos catadores existentes no município com o auxílio da secretaria de ação social e de forma localizada em vilas que concentram a maior parte destas pessoas, visando o cadastramento de pessoas que trabalham exclusivamente nesta atividade e que sejam comprovadamente de baixa renda. Após a realização do cadastro, deverá ser anunciada, nos meios de comunicação, uma reunião que será realizada com todos os interessados em participar da cooperativa. Na reunião haverá uma explicação sobre o programa “Cidade Limpa” e os objetivos da inserção dos catadores no processo de separação dos materiais recicláveis. Aqueles interessados em integrar a cooperativa participarão de reuniões com o objetivo de formar um grupo potencial para dar início às atividades na UTC após a sua preparação.

O papel do Poder Público Municipal é formar o grupo, orientar quanto às atividades a serem desenvolvidas e auxiliar na formalização da cooperativa, já que trata-se de uma empresa privada e, portanto, existem questões burocráticas e legais a serem resolvidas, o que merece uma atenção especial de advogados e contadores, os quais serão disponibilizados pela Prefeitura Municipal, visto que as

pessoas integrantes da cooperativa são, de forma geral, de baixa renda e sem recursos financeiros.

Nas reuniões promovidas pelo Poder Público Municipal deverá ser esclarecido que os catadores serão os proprietários da cooperativa e, portanto, terão autonomia das decisões tomadas nas assembleias. Deverá ser eleita a diretoria e o conselho fiscal da cooperativa, os quais serão compostos por pessoas com perfil de liderança e responsabilidade no grupo.

O auxílio à criação e formalização da cooperativa de catadores com o objetivo de inserir estes trabalhadores no programa de reciclagem atende o disposto na Lei 12.305/10, Art. 8º, Inciso IV. A proposta também atende o disposto no Art. 19º da referida Lei.

Propõe-se que a Prefeitura Municipal contrate os serviços de separação e beneficiamento dos materiais recicláveis recolhidos no município, já que a etapa de tratamento dos resíduos sólidos urbanos é de responsabilidade do Poder Público Municipal. Esta contratação dará suporte financeiro para que a cooperativa inicie os seus trabalhos e para que a renda dos seus integrantes não seja comprometida caso o lucro mensal não seja suficiente para o pagamento de, pelo menos, um salário mínimo para cada um dos cooperados. Desta forma, a coleta dos materiais pode continuar acontecendo da forma já existente no município (empresa terceirizada), porém com um sistema de coleta seletiva diferenciado proposto posteriormente neste trabalho e, após a coleta, os resíduos serão encaminhados para a UTC, onde o trabalho contratado será o de separação e de beneficiamento dos resíduos sólidos urbanos.

A forma proposta é inicial e pode chegar à contratação da cooperativa inclusive para a coleta dos materiais, devendo avaliar-se, para isso, a evolução do trabalho durante um período de, pelo menos, um ano. Nesta avaliação deve-se observar o trabalho da cooperativa, sua forma de organização, a contribuição da população com a coleta seletiva e a adesão dos catadores informais na cooperativa, assim como a possibilidade de a cooperativa adquirir veículos necessários para a coleta dos resíduos. Como haverá, de início, um contrato com a prefeitura e mais a lucro da venda dos recicláveis e do composto orgânicos, é possível que a cooperativa consiga fazer um “caixa” e assegurar a compra dos veículos.

A contratação da cooperativa é incentivada na Política Nacional de Resíduos Sólidos em seu Art. 36º, § 1º e 2º, este último que se refere à contratação

dispensável de licitação, ou seja, desde que a contratação seja de cooperativas formadas por pessoas físicas de baixa renda, poderá ser dispensada a licitação, facilitando as ações propostas.

A aquisição de equipamentos e/ou veículos para o desenvolvimento das atividades, tanto pelo Poder Público Municipal pela cooperativa, está previsto na Lei 12.302/10 sem seu Art. 42º, Inciso III.

A proposta de estabelecimento de contrato entre a Prefeitura Municipal e a cooperativa de catadores para a separação e beneficiamento de materiais recicláveis segue o disposto na Lei nº 12.305/10 e já é realizada com sucesso em alguns municípios do país. Entre eles pode-se citar os municípios de Ourinhos – SP, Ribeirão Preto – SP, São Carlos – SP, Londrina – PR, entre outros.

A evolução do serviço da cooperativa para a coleta dos resíduos sólidos urbanos, proposta neste trabalho, também é prevista na Lei nº 12.305/10 em seu Art. 18º, § 1º.

7.1.1.3 Educação Ambiental

Visando contribuir com o sistema de coleta seletiva e separação de materiais no município de União da Vitória, sugere-se a implantação de um programa de educação ambiental que deverá abranger toda a população do município, seja de forma direta – com visitas nas residências – ou de forma indireta, com veiculação do programa nos meios de comunicação e de ações coletivas realizadas em escolas, associações de moradores, empresas, etc.

O objetivo principal do programa será sensibilizar a população – geradora de resíduos sólidos urbanos e, portanto, partícipe do processo de gestão – com relação aos impactos negativos da falta de gerenciamento adequado dos resíduos sólidos urbanos; dos benefícios ambientais, sociais e econômicos da implantação de sistemas de coleta seletiva e aproveitamento de materiais; bem como orientar sobre como as pessoas podem contribuir com o programa “Cidade Limpa” e de que forma elas devem proceder para a correta separação e acondicionamento dos resíduos urbanos, assim como orientar sobre a prioridade de evitar o desperdício e a conseqüente redução na geração do lixo.

O programa de educação ambiental deverá seguir uma forma de orientação padrão na separação do lixo. Para isso, sugere-se que seja adotada a classificação de “lixo seco” para materiais recicláveis e “lixo úmido” para o restante dos resíduos. A população será orientada a separar o lixo seco, composto por papeis secos, plásticos, vidro, metais e outros materiais recicláveis em sacos de lixo ou caixas e acondicioná-los em frente às suas casas nos dias de coleta seletiva, que serão diferentes dos dias da coleta convencional; o lixo úmido, composto por materiais orgânicos como restos de alimentos e cascas de frutas e verduras e composto pelo rejeito (ou não reciclável) como lixo de banheiro, fraldas descartáveis e absorventes, deverá ser colocado em sacos de lixo e disposto em frente às casas nos dias e horários estabelecidos para a coleta convencional.

Sugere-se que o programa de educação ambiental esteja organizado em três eixos principais:

- a) divulgação porta a porta, para isso deverá montada uma equipe de estagiários com a ajuda de voluntários de cursos relacionados ao tema, como técnico em meio ambiente, engenharia ambiental, biologia, etc., que receberão camisetas, bonés e materiais necessários para o desempenho das suas funções, assim como treinamentos específicos para poderem atuar como educadores ambientais. Os voluntários poderão trabalhar mediante recebimento de documentos comprobatórios das ações, os quais poderão colaborar na contabilização de horas extracurriculares. Além disso, sugere-se que, em dias de semana, os estagiários e voluntários que possuem disponibilidade realizem as visitas conforme roteiros pré-estabelecidos, e o restante dos voluntários interessados em participar – mas que não possuem disponibilidade durante a semana – realizem mutirões aos sábados e até nos domingos, abrangendo um maior número de residências visitadas. A divulgação porta a porta deverá ocorrer em todas as residências do município, visto que pretende-se implantar sistema de coleta seletiva que abranja 100% da população, e para este eixo deverá ser preparado material de divulgação, como folders de fácil entendimento pela população, que trarão as informações sobre a importância e os benefícios da reciclagem e da compostagem, bem como orientações de como separar os resíduos;

- b) divulgação de maneira coletiva, com o objetivo de reunir um maior número de pessoas participantes e, com isso, reforçar a divulgação porta a porta. Sugere-se que esta ação seja realizada principalmente em escolas, visto a facilidade de assimilação das informações pelas crianças e pela grande disseminação de informações que elas causam junto às suas famílias. Para estas ações deverá ser confeccionado material de divulgação voltado às crianças, de maneira a facilitar o processo de aprendizagem e sensibilização. Além das escolas, sugere-se que sejam realizadas reuniões nas associações de bairros, que deverão ser divulgadas previamente nos meios de comunicação, e que deverão tratar de assuntos voltados à coleta seletiva especificamente do bairro. Também sugere-se que sejam realizadas reuniões em associações de comerciantes e empresários, já que muitas empresas geram grande quantidade de resíduos recicláveis e é necessária a total colaboração delas no processo. Para o perímetro rural, devido à dificuldade de deslocamento e acesso às propriedades, sugere-se que sejam realizados acordos com os responsáveis pelas principais escolas e que sejam convocadas reuniões com os pais e os próprios alunos, a fim de orientar sobre o processo de coleta seletiva no meio rural, que será diferente do processo no meio urbano;
- c) divulgação nos meios de comunicação, como televisão local, rádios locais, criação de *site* e página de relacionamento na internet demonstrando as ações do programa; implantação de propagandas em *outdoors*, etc.

O início do programa de educação ambiental deve ser a cerca de 2 semanas antes do início da coleta seletiva, visto que, se o programa iniciar antecipadamente a este período, a população pode questionar a forma como é realizada a coleta dos resíduos logo após as orientações, e pode ocorrer a desmotivação das pessoas, prejudicando o processo. Sugere-se que o programa inicie em um bairro específico do município – sugere-se o bairro São Basílio Magno - e, conforme a equipe de divulgação porta a porta evoluir no andamento da divulgação, também seja alterado o itinerário da coleta seletiva e estendido para os locais já visitados. Antes da visita porta a porta, sugere-se que seja organizada a reunião nas associações de

moradores, visando alertar a população sobre a abordagem da equipe de divulgação nas casas dos bairros.

É importante salientar que, tratando-se de um município com cerca de 52.000 habitantes, o processo de educação ambiental será longo e encontrará dificuldades, certamente, porém é necessário e importante para o sucesso da coleta seletiva, reciclagem e compostagem dos resíduos sólidos urbanos. Também é de grande importância a manutenção do programa, ou seja, o processo deve ser contínuo e infinito, caso contrário existe a tendência de a população acomodar-se e diminuir a sua contribuição com a coleta seletiva. A continuidade do processo poderá se dar por intensa divulgação nos meios de comunicação, visto que o processo porta a porta é demorado e possui alto custo, principalmente devido ao grande número de pessoas necessário. Uma forma sugerida para manter a colaboração da população no processo é divulgar os dados dos resultados da reciclagem e compostagem no município sempre que possível, como por exemplo: número de famílias beneficiadas, quantidade de material que deixou de ser destinado no aterro sanitário, quantidade de recursos naturais economizados, etc.

O programa de educação ambiental sugerido atende o disposto no art. 8, inciso VIII da Lei nº 12.305/10, que indica a educação ambiental como um dos objetivos da PNRS, e o art. 19, inciso X, que estabelece os programas de educação ambiental como integrantes do conteúdo mínimo dos planos municipais de resíduos sólidos.

7.1.1.4 Coleta convencional e seletiva dos resíduos domiciliares

Para aumentar a reciclagem e diminuir a disposição de resíduos em aterros, objetivos fundamentais da PNRS, a coleta seletiva é um dos principais instrumentos. Conforme pode ser verificado no conteúdo mínimo dos Planos Municipais, programas de coleta seletiva devem sempre ser previstos, independentemente do seu âmbito de atuação. A Lei nº 12.305/10 estabelece que cabe ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, estabelecer sistema de coleta seletiva.

Conforme comentado no item anterior, a forma sugerida a ser adotada para a separação – e conseqüente coleta – dos resíduos sólidos urbanos será em “lixo

seco” e “lixo úmido”. Este método de classificação facilita o entendimento das pessoas, mesmo aquelas com baixo nível de escolaridade e, portanto, tende a funcionar de forma mais efetiva, assim como já observado em outros municípios.

Para coletar o “lixo úmido” sugere-se que não sejam utilizados caminhões compactadores – como utilizado atualmente no município – visto que a prensagem dos resíduos pode comprometer a qualidade dos materiais recicláveis que porventura forem coletados misturados ao “lixo úmido”, além de dificultar a triagem dos resíduos na usina, etapa posterior à coleta. Portanto, deverão ser utilizados caminhões sem compactação com carroceria fechada, evitando o excesso de umidade nos resíduos em dias de chuva. Para a coleta do “lixo seco” deverá, também, ser utilizado caminhão sem compactação, da mesma forma evitando comprometer a qualidade do material e dificultar a triagem. Além disso, o material orgânico que porventura for coletado juntamente com o reciclável, pode ser incorporado ao restante, podendo impossibilitar a reciclagem.

Visando promover a contribuição da população com o sistema de coleta seletiva e visando, também, facilitar a operação dos coletores, propõe-se que a coleta seletiva ocorra em dias diferentes da coleta convencional. Para isso, deverá ser elaborado um novo roteiro de coleta que abranja 100% da população nos dois sistemas. Sugere-se que não sejam alterados os roteiros de coleta convencional, visto que a população está habituada com os dias e horários da coleta. Na maioria dos bairros do município a coleta convencional ocorre três vezes na semana, com exceção do centro e do bairro São Bernardo, que possuem coleta diária, e do interior (área rural) que possui coleta semanal. O itinerário atual de coleta convencional encontra-se no APÊNDICE 1, já o itinerário atual da coleta seletiva encontra-se no APÊNDICE 2.

Para o centro e o bairro São Bernardo sugere-se que a coleta seletiva ocorra nos mesmos dias da coleta convencional, por tratar-se de coleta diária. Para isso, deverão ser utilizados horários diferentes para os sistemas, sendo a coleta seletiva no período da manhã, a partir das 09:00h, e a coleta convencional no período da noite, a partir das 17:00h. Propõe-se esta organização por tratar-se de região central e, em virtude da grande concentração de lojas comerciais, a geração de recicláveis ser elevada. Além disso, muitas lojas possuem pequeno espaço interno e, por conta disso, não podem acumular os resíduos por um longo período no estabelecimento, principalmente os orgânicos que geram mau cheiro. Salienta-se que o processo de

educação ambiental deverá procurar deixar o mais claro possível sobre os procedimentos que os comerciantes devem seguir, procurando, assim que abrirem os estabelecimentos pela manhã, acondicionarem o lixo seco nas lixeiras.

Para o restante dos bairros do perímetro urbano, que possuem coleta convencional em dias alternados, três vezes por semana, propõe-se que a coleta seletiva seja realizada em dias diferentes aos da coleta convencional, seguindo os seguintes exemplos: quando a coleta convencional for realizada nas segundas, quartas e sextas-feiras, a coleta seletiva deverá ser efetuada nas terças-feiras e sábados; já quando a coleta convencional for realizada nas terças-feiras, quintas-feiras e sábados, a coleta seletiva deverá ser efetuada nas segundas e sextas-feiras. Para o perímetro rural, composto pelo distrito São Domingos, sugere-se a instalação de coletores adicionais aos já existentes, já que atualmente a coleta convencional é realizada somente na rodovia e vias principais, e cada morador leva o seu resíduo até um coletor instalado nessas vias. A instalação de novos coletores – ao lado dos existentes – visa a diferenciação entre “lixo úmido” e “lixo seco”, ou seja, no momento em que o morador for levar o seu resíduo até o coletor, colocará cada tipo de lixo em recipientes diferentes, facilitando também a diferenciação pelo coletor.

Propõe-se que a coleta no meio rural receba um aumento na frequência, passando de uma para duas vezes na semana (terças e sextas-feiras). O APÊNDICE 3 apresenta a proposta de alteração dos itinerários da coleta convencional e seletiva, o qual deverá ser seguido gradativamente, conforme for ocorrendo a evolução do programa de educação ambiental nos bairros do município.

Destaca-se que, caso o município opte por terceirizar o sistema de coleta convencional e seletiva – como ocorre atualmente -, todo o processo de implantação e operação seja cuidadosamente acompanhado e fiscalizado, visto que um dos fatores que influenciam no sucesso do programa de coleta seletiva é a operacionalização do sistema. Com isso, o poder público municipal fica ciente que está sendo prestado um serviço de qualidade e que a população dificilmente irá registrar reclamações quanto ao serviço que, mesmo terceirizado, é de responsabilidade da prefeitura.

Para o acompanhamento e fiscalização citados no parágrafo acima, sugere-se que a prefeitura estabeleça, no contrato com a empresa terceirizada, todos os procedimentos necessários para o bom andamento e funcionamento do sistema de

coleta, tanto convencional como seletiva, podendo-se destacar uma coloração diferenciada para os dois caminhões, com o título do programa “Cidade Limpa” e com as indicações de “coleta do lixo seco” e “coleta do lixo úmido”; também deverá ser estabelecido, em contrato, os novos roteiros das coletas; os procedimentos de coleta, por exemplo, não deixar resíduos espalhados nas calçadas, não provocar ruídos em coleta noturna, não deixar de atender qualquer residência, etc. Além disso, sugere-se que o caminhão da coleta seletiva possua algum tipo de sinal sonoro, como uma música ou uma sirene, indicando, desta forma, que o caminhão da coleta seletiva está passando em frente às casas. Essa ação colabora, inclusive, com a divulgação do sistema, já que chama a atenção das pessoas.

Também deverá ser indicado um setor e um funcionário da prefeitura para acompanhar as atividades realizadas, visitando frequentemente os locais de coleta e recebendo e avaliando os relatórios mensais da coleta entregues pela empresa terceirizada. Para acompanhamento do sistema também deve-se registrar as reclamações da população, que podem indicar má prestação dos serviços.

Devido a não existir uma legislação municipal que especifique um volume máximo de resíduos a serem coletados em cada residência, sugere-se que seja elaborada esta regulamentação, a fim de evitar possíveis problemas com munícipes que, por vezes, dispõe uma quantidade muito grande de resíduos em frente às suas casas. Normalmente o valor adotado pelas prefeituras municipais é de até 120 litros de resíduos por coleta, sendo que, caso este valor seja ultrapassado, será cobrada uma taxa do munícipe. A mesma situação pode acontecer com os resíduos vegetais, onde, caso a quantidade disposta para a coleta não ultrapasse o volume estabelecido, a mesma pode ser recolhida pela coleta convencional e encaminhada para a compostagem na UTC. Caso a quantidade seja superior, o munícipe terá que locar uma caçamba estacionária para resíduos vegetais, com um valor estabelecido pela empresa terceirizada. Estas ações podem ser comunicadas à população no programa de educação ambiental porta a porta, e sempre justificadas, pois os munícipes realizam o pagamento das taxas de coleta com base em volumes máximos, assim não ocorrem desigualdades.

Com relação à TCL (Taxa de Coleta de Lixo), sugere-se que a mesma seja recalculada com base nos custos anuais com o sistema de coleta convencional e seletiva, e dividido entre o número de residências atendidas pelo sistema de coleta. Para se obter os valores, deve-se levar em consideração as diferentes frequências

de coleta que variam nos bairros. É esperado que o valor da TCL receba aumento, já que o sistema proposto vai necessitar de maior quantidade de caminhões e será realizado um percurso maior com os veículos, mas é importante que seja esclarecido para a população que o reajuste de valores é necessário diante do maior atendimento à população relacionado à coleta dos resíduos.

Após coletados, os resíduos da coleta convencional e seletiva serão encaminhados para a UTC, onde ocorrerá a separação e beneficiamento dos resíduos, sendo encaminhados para a destinação final somente os rejeitos.

O processo de coleta convencional e seletiva adotado nesta proposta, bem como suas especificações, atende o disposto no art. 19, incisos V, VI e XIII da Lei nº 12.305/10.

7.1.1.5 Disposição final

Conforme especificado no item 5.1, o sistema de disposição final para resíduos sólidos urbanos adotado no município é o aterro sanitário, considerado uma forma de disposição adequada na PNRS. Atualmente é enviada, para o aterro sanitário, a média de 790 toneladas de resíduos sólidos urbanos ao mês. Com a implantação do sistema de coleta seletiva e da UTC, onde o material reciclável separado será vendido para indústrias recicladoras e o material orgânico decomposto, formando adubo, somente os rejeitos, ou seja, aquilo que não puder ser reciclado ou decomposto para produção de adubo será enviado para o aterro. Isso gerará um aumento significativo da vida útil do aterro, gerará fonte de renda para os catadores integrantes da cooperativa que trabalharão na separação dos resíduos, colaborará para a diminuição da exploração dos recursos naturais, além de colaborar para a preservação ambiental.

Diante do município já ter implantado o aterro sanitário e este possuir vida útil estimada até 2022 – com a quantidade de resíduos recebida atualmente -, propõe-se, como forma de melhoria neste sistema, que a fiscalização, por parte da prefeitura, aconteça de forma contínua e cuidadosa, uma vez que, mesmo sendo terceirizada a operação do aterro, a responsabilidade pelo seu gerenciamento também pertence ao município. Para isso, sugere-se que seja indicado um setor e funcionário para realizar visitas semanais ao aterro, o qual poderá, também, ser

fiscalizador da UTC e do sistema de coleta de resíduos. A visita ao aterro consistirá em acompanhar a operação do mesmo, atentando para a frequência de cobertura dos resíduos, a compactação adotada, o sistema de tratamento dos efluentes, e a integridade dos taludes, do sistema de drenagem e dos acessos. Deverá ser emitido relatório de acompanhamento em todas as visitas realizadas e anexado aos laudos de análises das águas subterrâneas do aterro, tendo assim um acompanhamento geral do sistema operacional.

O sistema de disposição final já utilizado no município e a forma de acompanhamento proposta atende o disposto no art. 19, incisos V , VI e VIII da Lei nº 12.305/10.

7.2 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS ESPECIAIS

Conforme especificado no início deste capítulo, o objetivo principal deste trabalho é propor alternativas para o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos do município de União da Vitória. Considerando que os resíduos sólidos urbanos especiais são passíveis de logística reversa e que a responsabilidade pelo seu destino pós-consumo é atribuída aos fabricantes acordados com os comerciantes e distribuidores, e considerando que ações de logística reversa não são de responsabilidade do poder público municipal, porém devem ser acompanhadas e fiscalizadas pelos municípios, e considerando o conteúdo do art. 19, inciso XV da PNRS, este item apresenta uma proposta de inserção do município de União da Vitória no processo de logística reversa, visando contribuir com a correta destinação dos resíduos especiais gerados no seu perímetro, observado o atual problema encontrado na destinação destes materiais.

Conforme especificado no capítulo 5, os resíduos de pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes, eletroeletrônicos e pneus não recebem a atenção necessária no município de União da Vitória. Diante da situação, propõe-se que o município participe ativamente das reuniões do grupo denominado “R20”, o qual reúne 86 municípios do estado do Paraná – inclusive União da Vitória - com a finalidade de firmar os acordos setoriais previstos na PNRS para implantação dos sistemas de logística reversa. O grupo, formado por representantes dos municípios e

do estado, reúne-se com frequência mensal ou bimestral, e convida, para as reuniões, os representantes nacionais dos fabricantes de pilhas e baterias, pneus, lâmpadas fluorescentes, eletroeletrônicos, entre outros resíduos passíveis de logística reversa, para debaterem e encontrarem soluções para a gestão dos resíduos com o sistema de logística reversa, assim como já é realizada, com sucesso, a gestão das embalagens de agrotóxicos usadas no país.

Com a firmação dos acordos setoriais, espera-se que os representantes nacionais dos fabricantes dos resíduos passíveis de logística reversa estabeleçam métodos para realizar a coleta destes resíduos nos municípios, conforme acordado com os seus representantes. Para a resolução dos problemas de destinação, os acordos podem incluir a instalação de pontos de coleta nos municípios em locais estratégicos ou nos locais de comercialização do produto; coleta com caminhões enviados pelas associações formadas pelos fabricantes; reunião de dois ou mais municípios próximos para a reunião conjunta dos resíduos; entre outras alternativas.

Os acordos setoriais são a forma prevista, na PNRS, para a coleta dos resíduos passíveis de logística reversa, portanto a participação do município nas reuniões para firmar os contratos é de extrema importância para que a coleta destes resíduos seja viabilizada no município. Em alguns casos, como no exemplo dos pneus, o acordo estabelecido com o município estabelece parceria com o município, que necessita disponibilizar um local de entrega e acondicionamento dos resíduos até que a coleta, custeada pelos fabricantes, seja realizada. Neste caso, será necessária a colaboração do município, visto que os custos com um local para armazenagem temporária são relativamente baixos se comparado aos custos de transporte e reciclagem/ destinação final dos resíduos.

Enquanto os acordos setoriais para o gerenciamento de alguns resíduos estão em fase de discussão e elaboração, e diante do problema da gestão dos resíduos em União da Vitória, sugere-se que o município busque alternativas para colaborar com a gestão dos resíduos passíveis de logística reversa. Para isso, propõe-se que o município busque realizar parcerias com empresas privadas a fim de realizar campanhas de coleta de pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes, eletroeletrônicos e pneus a cada três meses. Estas campanhas devem ser realizadas em praças centrais do município e amplamente divulgadas nos meios de comunicação, como em jornais, rádios locais, TV local, *outdoors*, etc.

Os custos com o transporte e destinação adequada dos resíduos coletados nas campanhas poderão ser arcados pela prefeitura municipal juntamente com as empresas parceiras do programa, que irão se beneficiar, além do ganho ambiental, com o *marketing* ambiental resultante da campanha, que hoje é fortemente buscado pelas empresas. Ressalta-se que deve-se buscar, inclusive, parceria com a empresa terceirizada pelo sistema de gestão de resíduos urbanos do município, a qual já possui um ponto de coleta de recebimento gratuito de resíduos eletroeletrônicos no município, e que, portanto, pode arcar com os custos de destinação destes resíduos. A partir desta campanha, poderão surgir, inclusive, alguns pontos fixos de destinação de resíduos patrocinados por empresas que se interessem por estas ações.

Para que os custos com as campanhas não sejam exorbitantes, sugere-se algum controle sobre a quantidade de resíduos recebidos por pessoa e empresa/Instituição, a fim de evitar, por exemplo, casos em que grandes empresas estejam acumulando lâmpadas, pilhas e baterias, pneus, etc., e que destinem de uma vez só nas campanhas. Para isso deve ser realizado um cadastro do munícipe na entrega dos resíduos, e o mesmo deve apresentar documento de identificação para que seja realizado um controle de destinação. Para estabelecimentos de grande porte com grande volume de resíduos a serem destinados, o município deve sugerir que as próprias empresas contratem empresas especializadas para a coleta e destinação dos resíduos, já que as ações do município vão ter como principal objetivo atender à população que não tem conhecimento, pelo menos até o fechamento dos acordos setoriais, de como destinar corretamente os seus resíduos.

É importante salientar que, antes de elaborar as campanhas, é necessário que o município procure realizar parcerias com o máximo de empresas possível, a fim de diluírem-se os custos pós-coleta. Além disso, é necessário que a prefeitura avalie a suficiência de recursos disponíveis para investir nas campanhas, inclusive com a divulgação. Ressalta-se que as campanhas devem ser provisórias e que, paralelamente a isso, devem ocorrer as ações voltadas ao acerto dos acordos setoriais.

7.3 RESÍDUOS DE EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS

Conforme demonstrado no capítulo 5, a devolução das embalagens de agrotóxicos, diferentemente de outros resíduos passíveis de logística reversa, acontece adequadamente devido às antigas preocupações governamentais e consequente elaboração de leis com relação a estes resíduos.

Considerando o método de recolhimento das embalagens vazias de agrotóxicos em União da Vitória, sugere-se que o município busque, junto ao InpEV, a instalação de uma central de recebimento no município, visto que a central mais próxima fica situada no município de São Mateus do Sul, distante 90 km de União da Vitória. Embora, segundo a ACODEVALI, o número de embalagens recebidas seja significativo, não existem dados em percentual de embalagem utilizada que é recolhida para o município, ou seja, não se pode afirmar com exatidão que todos os agricultores contribuem para o processo. É fato que o processo de devolução ocorreria de maneira mais significativa caso houvesse uma central de recebimento no município, já que os agricultores precisam se dirigir ao município de São Mateus do Sul ou aguardar as coletas itinerantes para devolver as embalagens, o que pode acarretar na ausência de devolução de algumas embalagens. A instalação da central no município poderia contribuir, inclusive, para a devolução de embalagens utilizadas pelos agricultores dos municípios de Porto Vitória, Paula Freitas, Paulo Frontim, Cruz Machado e General Carneiro, que ficam mais próximos de União da Vitória do que de São Mateus do Sul.

Além da busca pela instalação de uma central de recebimento no município, propõe-se que a prefeitura realize, em parceria com a ACODEVALI – atualmente recebedora das embalagens usadas em União da Vitória – ou com a nova central instalada no município, um controle mais específico da quantidade de embalagens devolvidas, fazendo com que o agricultor forneça algumas informações importantes, como quantidade de embalagens usadas anualmente/ mensalmente, local onde adquiriu as embalagens, por quais fabricantes foram produzidas, etc., visando obter um banco de dados completo com relação ao processo, já que este, segundo o InpEV, acontece de forma abrangente. Este método de controle atende o disposto no art. 19, Inciso XVI da Lei nº 12.305/10.

Também sugere-se que, nas campanhas de educação ambiental realizadas nas escolas do perímetro rural com a finalidade de orientar sobre os procedimentos da coleta seletiva, também seja abordado o assunto de devolução das embalagens de agrotóxicos. Caso não haja central de recebimento em União da Vitória, como se propõe, sugere-se que sejam divulgadas as datas da coleta itinerante realizada pela ACODEVALI no município, contribuindo para o maior número de embalagens devolvidas.

7.4 RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO

O capítulo 5 demonstrou as formas de gerenciamento dos resíduos de construção e demolição no município de União da Vitória. Este tipo de resíduo é de responsabilidade do gerador, conforme especifica a legislação brasileira, porém no município de União da Vitória são realizados dois tipos de coleta: um pela prefeitura, sem custo e sem critério para realização do serviço, e outro pela empresa terceirizada para o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no município, que cobra uma taxa de R\$ 60,00 para a locação das caçambas em um período de 24 horas.

Como proposta para este tipo de resíduo, sugere-se que o município elabore uma legislação municipal regulamentando a coleta, e determinando que o munícipe que gerar RCD tenha que arcar com os custos de coleta e de destinação final. Sendo assim, propõe-se que a população seja orientada a contatar uma empresa que ofereça os serviços de locação de caçambas sempre que gerar RCD e, caso os munícipes acondicionem este tipo de resíduos nas ruas ou calçadas, serão advertidos e posteriormente autuados. Os custos com o sistema de coleta pública de RCD existente atualmente podem ser reduzidos e pode-se investir, por exemplo, em outros setores relacionados à gestão de resíduos sólidos urbanos.

Conforme citado, o município não é responsável pelo gerenciamento dos RCD, porém é seu dever zelar pela saúde pública e proteção do meio ambiente. Sendo assim, sugere-se que o município realize uma avaliação de áreas que poderiam ser utilizadas para a disposição final adequada dos RCD, observadas as legislações pertinentes e o zoneamento urbano previsto no Plano Diretor do

município, já que não há aterros privados para recebimento de RCD na região. Esta é uma ação que deve ser realizada de forma urgente, visto s forma de disposição final adotada atualmente.

Após a escolha da área para o aterro, o poder público municipal deverá licenciá-la e, como não é necessário para o aterro de RCD um sistema impermeabilizante, deverá ser realizada uma triagem do material que chega ao local de disposição final. Para que esta triagem seja realizada, é necessário informar a população sobre os procedimentos de separação de outros materiais que não sejam cimento, cerâmicas, argila, madeira, etc., e também deverá haver uma triagem no próprio local de destinação, visando evitar que outros tipos de resíduos sejam dispostos juntamente com os RCD.

Salienta-se que esta é uma situação emergencial, pois o município deve procurar parcerias com empresas privadas para a instalação de uma usina de reciclagem e reaproveitamento dos RCD, já que estes resíduos são passíveis de reutilização.

Também salienta-se que o aterro deve ser usado como um depósito temporário dos RCD, uma vez que, por sua característica inerte, estes resíduos podem ser utilizados como base de pavimentações e outras obras civis, ou seja, sempre que necessário os RCD poderão ser utilizados para esta finalidade.

Com forma de acompanhar a geração e destinação dos RCD, sugere-se a pesagem dos recipientes e/ou caminhões de coleta na entrada no aterro, bem como a exigência de entrega de relatórios semestrais relativos à gestão de RCD pelas construtoras, que, segundo a PNRS, são obrigadas e elaborarem seus planos de gerenciamento de resíduos. Esta exigência deverá estar explícita em legislação municipal e atende o disposto no art. 19, Inciso XVI da Lei nº 12.305/10.

7.5 RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

Conforme descrito no item 5, os RSS gerados no município de União da Vitória são encaminhados para coleta e tratamento realizados por empresas especializadas. Como proposta para um melhor acompanhamento da gestão destes

resíduos por parte do município, sugere-se que, todas as vezes que os pequenos geradores apresentarem seus PGRSS na vigilância sanitária, os mesmos sejam copiados e armazenados em arquivos digitais, visando obter um controle das ações dos estabelecimentos e podendo exigir, em fiscalizações, que o plano apresentado seja seguido. Além disso, no momento da apresentação do plano para emissão do alvará sanitário, ou seja, antes do funcionamento da empresa, a mesma precisará preencher um cadastro de gerador de RSS e ser informada de que deverá entregar um relatório semestral contendo a quantidade e o destino de RSS enviados para a coleta especializada. Juntamente com este relatório deverão ser apresentadas as declarações contendo a quantidade, data da coleta e destino dos resíduos, emitidas pela empresa coletora. Os estabelecimento já em funcionamento receberão ofícios informando do novo procedimento e do prazo para iniciarem o controle dos RSS.

Além dos pequenos, os grandes geradores também serão informados, com ofícios emitidos pela prefeitura, do procedimento de envio de relatório e declarações emitidas pela empresa coletora. Todos os relatórios e declarações recebidas farão parte de um banco de dados do município, como forma de a prefeitura acompanhar o processo de gestão dos RSS pelos geradores e, com isso, contribuir para o correto gerenciamento dos resíduos. A entrega do relatório e declarações para a prefeitura não irá eximir as demais ações exigidas pelo órgão ambiental competente. O modelo de relatório que será exigido aos geradores de RSS encontra-se no Apêndice 10, e atende o disposto no art. 19, Inciso XVI da Lei nº 12.305/10.

Ressalta-se que deverá ser elaborada legislação municipal instituindo a obrigatoriedade de entrega dos relatórios e declarações semestrais.

7.6 RESÍDUOS INDUSTRIAIS

Assim como para os resíduos industriais, em União da Vitória não há controle sobre a geração e destinação dos resíduos sólidos industriais. Estes dados não estão disponíveis em bancos de dados ou relatórios de acompanhamento de forma integrada, ou seja, contabilizando todos os resíduos gerados.

Assim como especificado na PNRS, propõe-se que o poder público municipal acompanhe o processo de gestão desses resíduos com a elaboração de

uma legislação que determine que as indústrias entreguem, semestralmente, um relatório contendo as informações sobre os tipos de resíduos gerados com a respectiva classificação, quantidade gerada, formas de armazenamento e destinação. Assim como para os RSS, sugere-se que sejam exigidos, juntamente com os relatórios, as declarações emitidas pelos transportadores e/ou locais de recebimento dos resíduos industriais, sejam eles perigosos ou não. Também sugere-se que, para facilitar o preenchimento pelo responsável na indústria, a legislação especifique que o relatório deve conter as mesmas informações entregues ao órgão ambiental licenciador para a composição do inventário estadual de resíduos sólidos industriais, conforme especificado na Resolução CONAMA nº 313/2002. Este acompanhamento atende o disposto no art. 19, Inciso XVI da Lei nº 12.305/10.

Também propõe-se que as exigências atribuídas aos geradores de RSS e de RI sejam incorporadas na mesma legislação, facilitando a elaboração e aprovação da regulamentação.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A instituição da Política Nacional de Resíduos Sólidos pela Lei nº 12.305/10 foi um grande marco legal para a regularização da gestão dos resíduos sólidos no Brasil. Suas principais diretrizes estão voltadas à redução de resíduos gerados, responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos materiais descartados, logística reversa, inserção dos catadores de lixo no processo de coleta e separação dos materiais recicláveis e destinação final ambientalmente adequada dos rejeitos.

A PNRS veio de encontro a um problema observado em muitos municípios brasileiros, conforme diagnóstico apresentado no capítulo 3 deste trabalho. Mesmo estando em vigor há 3 anos, poucas mudanças foram observadas nesse período, o que demonstra que ainda há muito o que se fazer por parte dos governos federais, estaduais e municipais, assim como pela iniciativa privada e pela própria população. Muitos municípios brasileiros ainda destinam de forma incorreta os resíduos sólidos urbanos nos chamados lixões e, conforme a PNRS, esta forma de destinação não poderá ser adotada a partir de agosto de 2014. É fato que, diante da situação encontrada em muitos municípios, principalmente das regiões norte e nordeste do país, este prazo não conseguirá ser atendido.

Um passo importante para os municípios brasileiros é a elaboração dos planos de gerenciamento integrado de resíduos sólidos previstos na PNRS como obrigatoriedade e como condição para requerer recursos da União para investir na gestão de resíduos. Esta obrigatoriedade visa a adequação do sistema de acordo com um planejamento estruturado com base nas diretrizes da PNRS.

O município de União da Vitória, situado no Estado do Paraná, não possui um plano de gestão de resíduos sólidos e, embora utilize como forma de destinação final o aterro sanitário, há muitas ações a serem implantadas e/ou melhoradas para atender o disposto na Lei nº 12.305/10, o que ficou evidenciado no capítulo 5. Um dos principais problemas encontrados no município é a quantidade de materiais resultantes da coleta seletiva, que representam somente 8% de todo o material recolhido, ou seja, 92% dos materiais recicláveis coletados são destinados para o aterro sanitário. Esta situação acontece por não haver um programa de coleta seletiva que diferencie os resíduos sólidos recicláveis dos não recicláveis por parte

dos munícipes no momento de dispor os resíduos para a coleta; também pelo programa de coleta seletiva não atender toda a população e por não haver um programa de educação ambiental que oriente e incentive as pessoas a separarem os resíduos.

Outro problema preocupante é a aplicação da logística reversa no município. Dos resíduos que devem seguir este processo de acordo com a PNRS, somente parte das embalagens de agrotóxicos e das lâmpadas fluorescentes possuem locais para devolução por parte do consumidor e são enviados para locais adequados, porém não há um controle sobre a quantidade destes materiais recebidos. Os pneus inservíveis podem ser deixados pelos consumidores nos locais de troca, porém a destinação posterior não é considerada adequada, uma vez que não é realizada por intermédio do fabricante ou importador.

Também é notável a falta de um sistema de acompanhamento e fiscalização, por parte da prefeitura, tanto do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos pela empresa terceirizada quanto dos geradores sujeitos à elaboração do PGRS, como aqueles que geram resíduos industriais e resíduos de serviços de saúde. A falta de informações, principalmente quantitativas, dos diversos tipos de resíduos gerados, pode acarretar em consequências negativas significativas para a saúde humana e para o meio ambiente. A falta dessas informações foi a principal dificuldade encontrada na elaboração deste trabalho, portanto nota-se a importância de um acompanhamento real dos resíduos gerados e sua forma de gestão, já que a etapa de diagnóstico é totalmente necessária para se realizar um planejamento.

Visando a adequação do sistema de gestão de resíduos sólidos no município, este trabalho apresentou o resultado do diagnóstico realizado em União da Vitória e uma proposta de gestão de resíduos sólidos urbanos que atenda os critérios da PNRS. Além disso, foram sugeridas ações relacionadas aos resíduos sólidos não enquadrados como urbanos, dada a responsabilidade compartilhada atribuída aos resíduos. A PNRS impulsionou a elaboração deste trabalho e, portanto, foi a principal legislação consultada, visto a sua abrangência nacional e a importância na sua aplicação, ainda insuficiente. Ressalta-se que no plano de gestão de resíduos municipal deverão ser levadas em consideração todas as legislações aplicáveis, visando o maior atendimento às exigências legais.

A proposta pode servir como base e trazer subsídios para a elaboração do plano de resíduos, já que, conforme comentado, a sua elaboração é obrigatória.

Para que isso aconteça, é necessário interesse por parte do poder público municipal, da população e demais geradores, além de recursos financeiros disponíveis para a sua implantação e monitoramento, que dependem de muito empenho das pessoas envolvidas. É importante que as metas adotadas no plano sejam coerentes com a realidade do município, ou seja, que sejam avaliadas quanto à disponibilidade de recursos financeiros, de quadro técnico apropriado, de evolução dos sistemas adotados, etc., ou seja, é necessário analisar a viabilidade de implantação de cada ação proposta quanto ao atendimento às legislações – principalmente a PNRS e a política estadual de resíduos, quando for instituída – e quanto aos benefícios econômicos, ambientais e sociais.

REFERÊNCIAS

ABINEE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA ELÉTRICA E ELETRÔNICA. **Avaliação setorial**. Disponível em: < <http://www.abinee.org.br/abinee/decon/decon11.htm>>. Acesso em: 31/05/2013.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8.419**: apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 1992.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.004**: resíduos sólidos – classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004a.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.007**: amostragem de resíduos sólidos. Rio de Janeiro: ABNT, 2004b.

ABRELPE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil – 2011**. ABRELPE, Maio de 2012.

ABETRE - Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos. **Perfil do setor de tratamento de resíduos e serviços ambientais**. São Paulo: ABETRE, 2006.

ABILUMI – Associação Brasileira de Importadores de Produtos de Iluminação. Últimas notícias. Disponível em: < <http://www.abilumi.org.br/>>. Acesso em: 05/08/2013.

ABILUX – Associação Brasileira da Indústria da Iluminação. Disponível em: <<http://www.abilux.com.br/portal/>>. Acesso em: 05/08/2013.

AMBIENSY. **O lucrativo filão de reciclar lâmpadas**. Disponível em: <http://www.bulbox.com.br/news_02_03_07.html> Acesso em: 05/08/2013.

ANATEL – AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES. **Relatório de Acessos Móveis por Região/Tecnologia e ERBs Licenciadas**. Disponível em:

<<http://sistemas.anatel.gov.br/SMP/Administracao/Consulta/TecnologiaERBs/tela.asp>>. Acesso em: 31/05/2013.

ANDRADE, H. S. **Pneus inservíveis: alternativas possíveis de reutilização**. 2007. 100f. Monografia (Graduação em Ciências Econômicas) – Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis, 2007. Disponível em: <<http://tcc.bu.ufsc.br/Economia293475>>. Acesso em: 30/04/2013.

ANIP: Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos. Disponível em: <<http://www.anip.com.br/?cont=institucional>>. Acesso em: 21/07/2013.

ANVISA – AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Resolução RDC nº 306, de 7 de dezembro de 2004**. Brasília, 10 de dezembro de 2004.

ANVISA – AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Gerenciamento dos resíduos de serviço de saúde**. Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

ATITUDE AMBIENTAL. Dados quantitativos de coleta de resíduos de serviços de saúde realizada pela empresa Aitude Ambiental no município de União da Vitória. Mensagem recebida por: <secretaria@atitudeambiental.com> em 15 ago. 2012.

AZEVEDO, G. O. D.; KIPERSTOK, A.; MORAES, L. R. S. Resíduos da construção civil em Salvador: os caminhos para uma gestão sustentável. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**. Rio de Janeiro, v. 11, n. 1, 2006.

BANCOR Internacional Brasil: Usina de Triagem e Compostagem de Lixo . Disponível em:< <http://www.bancor.com.br/usina.htm> >. Acesso em: 29/06/2013.

BARTHOLOMEU, D. B.; CAIXETA-FILHO, J. V. (org.). **Logística ambiental de resíduos sólidos**. São Paulo: Atlas, 264 p., 2011.

BERNARDES, A. **Quantificação e classificação dos resíduos da construção e demolição no município de Passo Fundo-RS**. 2006. 93f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Universidade de Passo Fundo – UPF, Passo Fundo, 2006. Disponível em: <<http://www.upf.br/ppgeng/images/stories/2004alexandrebernardes.pdf>>. Acesso em: 20/03/2013.

BIDONE, F. R. A.; POVINELLI, J. **Conceitos básicos de resíduos sólidos**. São Carlos: EESC/USP, 120 p., 1999.

BORGES, M. E. **Aterro sanitário: planejamento e operação**. Viçosa: CPT, 2008.

BRAGA, B. et al. **Introdução à engenharia ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável**. 2.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado, 1988.

BRASIL. Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. **Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Brasília, DF: Senado, 2010a.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília, DF: Senado, 2010b.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico**. Brasília, DF: Senado, 2007.

CAMPANER, M.T.F; SOUZA, P.R.R. **Boas práticas em resíduos de serviço de saúde**. Rio de Janeiro: Secretaria de Estado de Saúde do Rio de Janeiro, 2002.

CAVALCANTI, C. R.; SOUZA, F. C. S.; ALVES, G. S. Estudo do gerenciamento da coleta seletiva dos resíduos sólidos no município de Mossoró – RN. **Revista Holos**. Mossoró, v. 4, ano 27, 2011.

CEMPRE. **Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado**. 3. ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000.

CETESB – COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares 2011**. Série Relatórios, 218 p., 2012.

CLETO JUNIOR, N. Dados sobre resíduos sólidos industriais e resíduos sólidos de resíduos de serviços de saúde do município de União da Vitória. IAP, União da Vitória, 11 set. 2012. Entrevista.

CLIVATTI, J. R. Dados sobre a gestão de resíduos sólidos urbanos. Prefeitura Municipal de União da Vitória, União da Vitória, 13 ago. 2012. Entrevista.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 006, de 15 de junho de 1988.** Brasília, 16 de novembro de 1988.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 258, de 26 de agosto de 1999.** Brasília, 2 de dezembro de 1999.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 307, de 05 de julho de 2002.** Brasília, 17 de julho de 2002a.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – **Resolução nº 313, de 29 de outubro de 2002.** Brasília, 22 de novembro de 2002b.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 358, de 29 de abril de 2005.** Brasília, 4 de maio de 2005.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 401, de 04 de novembro de 2008.** Brasília, 05 de novembro de 2008.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 416, de 30 de setembro de 2009.** Brasília, 01 de outubro de 2009.

CORADIN, M. A. Dados sobre a destinação de embalagens de agrotóxicos no município de União da Vitória. Prefeitura Municipal de União da Vitória, União da Vitória, 19 nov. 2012. Entrevista.

CUNHA, V.; CAIXETA FILHO, J. V. Gerenciamento da coleta de resíduos sólidos urbanos: estruturação e aplicação de modelo não-linear de programação por metas. **Gestão & Produção.** São Carlos, v.9, n. 2, 2002.

D'ALMEIDA, M. L. O.; VILHENA, A. **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado.** 2. ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000.

ECOVALE: veículos e equipamentos. Disponível em: < <http://ecovaleresiduos.com.br/veiculos.htm>>. Acesso em 11/08/2013.

ELETROBRAS. Iluminação pública. Disponível em: < [ESTADO DO PARANÁ. Instituto Ambiental do Paraná. **Inventário estadual de resíduos sólidos industriais do estado do Paraná**. Relatório jan. 2004/maio 2009.](http://www.elektrobras.gov.br/elb/procel/main.asp?TeamID={EB94AEA0-B206-43DE-8FBE-6D70F3C44E57}>. Acesso em: 05/08/2013.</p></div><div data-bbox=)

FEAM – FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE DE MINAS GERAIS. **Diagnóstico da geração de resíduos eletroeletrônicos no Estado de Minas Gerais**. Minas Gerais: FEAM, 2009.

GONÇALVES, G. Dados sobre o programa de educação ambiental para coleta seletiva implantado no município de União da Vitória. FAFI, União da Vitória, 12 nov. 2012. Entrevista.

GOOGLE, **Programa Google Earth**, imagem de 2010. Acesso em 10/06/2013.

IBAMA – INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Relatório de pneumáticos: ano 2012**. Brasília: IBAMA, agosto de 2012.

IBAMA – INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Instrução Normativa nº 03, de 30 de março de 2010**. Brasília, IBAMA, 30 de março de 2010.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000**. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Rio De Janeiro, 2002.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008**. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Rio De Janeiro, 2010.

IDC – International Data Corporation: IDC releases. Disponível em: < [IDEIA LUMINOSA. **Revista do Idec**, nº 119, p.05, 2008. Disponível em: <<http://www.idec.org.br/em-acao/revista/119/materia/ideia-luminosa>>. Acesso em: 05/08/2013.](http://www.idc.com/>. Acesso em: 31/05/2013.</p></div><div data-bbox=)

INPEV: Institucional. Disponível em: <<http://www.inpev.org.br/institucional/inpev/inpev.asp>>. Acesso em: 28/07/2013.

INSTITUTO DAS ÁGUAS DO PARANÁ: programa de embalagens de agrotóxicos. Disponível em: <<http://www.aguasparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=32>>. Acesso em: 28/07/2013.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Industriais: relatório de pesquisa**. IPEA, 2012.

JACOBI, P. (org.). **Gestão compartilhada dos resíduos sólidos no Brasil: inovação com inclusão social**. São Paulo: Annablume, 2006.

JARDIM, A.; YOSHIDA, C.; MACHADO FILHO, J.V. (org.). **Política Nacional, gestão e gerenciamento de resíduos sólidos**. Barueri, SP: Manole, 2012.

JUNIOR, W.; WINDMOLLER, C. A Questão do mercúrio em lâmpadas fluorescentes. **Revista Química Nova na Escola**, n. 28, 2008.

KAMINSKI, L. *et al.* **Caracterização física dos resíduos sólidos urbanos do município de União da Vitória – PR**. No prelo.

LAUERMANN, A. **Caracterização química dos efluentes gerados pelo aterro controlado de Santa Maria e retenção de chumbo e zinco por um argissolo da depressão central do Rio Grande do Sul**. 2007. 335f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) – Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Santa Maria, 2007. Disponível em <http://coralx.ufsm.br/ppgcs/disserta%E7%F5es%20e%20teses/Disserta%E7%E3o%20Andressa%20V_final_1.pdf>. Acesso em: 15 /01/2013.

LELL, S. M. Dados sobre a gestão de resíduos de serviços de saúde no município de União da Vitória. Vigilância sanitária, União da Vitória, 28 nov. 2012. Entrevista.

LIMA, L. M. Q. **lixo: Tratamento e Biorremediação**. 3.ed. São Paulo: Hemus, 2004.

LIMA, S. M. W. Dados sobre a gestão de resíduos sólidos urbanos, resíduos de serviços de saúde, resíduos industriais, resíduos de construção e demolição e resíduos especiais. Ecovale Tratamento de Resíduos, União da Vitória, 25 out. 2012. Entrevista.

LOPES, A. A. **Estudo da Gestão e do Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos Urbanos no Município de São Carlos (SP)**. 2003. 194f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental) – Universidade de São Paulo – USP, São Carlos, 2003. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18139/tde-06062005-163839/pt-br.php>>. Acesso em 10/06/2013.

MINISTÉRIO DAS CIDADES; SECRETARIA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS: Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2007**. Brasília: MCIDADES. SNSA, 2009.

MOURÃO, R. F.; SEO, E.S.M. Logística reversa de lâmpadas fluorescentes. **InterfacEHS**. São Paulo, v. 7, n. 3, 2012.

NAIME, R.; GARCIA, A. C. Propostas para o gerenciamento de resíduos de lâmpadas fluorescentes. **Revista Espaço para a Saúde**. Londrina, v.6, n.1, p. 1-6, dez. 2004.

NOHARA, J.J. *et al.* Resíduos Sólidos: passivo ambiental e reciclagem de pneus. **Thesis**. São Paulo, v. 3, p. 21-57, ano I, 2005.

OLIVEIRA, S. de. **Gestão dos resíduos sólidos urbanos na microrregião homogênea serra da Botucatu**: caracterização física dos resíduos sólidos domésticos na cidade de Botucatu/SP. 1997. 127f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista – UNESP, São Paulo, 1997. Disponível em <http://www.athena.biblioteca.unesp.br/exlibris/bd/bla/33004064021P7/1997/oliveira_s_me_botfca.pdf>. Acesso em 13 /01/2013.

PARANÁ (Estado). Proposta de Lei. **Institui a Política de Resíduos Sólidos do estado do Paraná, estabelecendo os princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes de gestão dos resíduos sólidos e dá outras providências**. Disponível em: <<http://www.cema.pr.gov.br>>. Acesso em 13/08/2013.

PARANÁ (Estado). Lei nº 12493, de 22 de janeiro de 1999. **Estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes à geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Estado do Paraná, visando controle da poluição, da contaminação e**

a minimização de seus impactos ambientais e adota outras providências.
Curitiba, 22 de janeiro de 1999.

PARANÁ (Estado). Lei nº 17232, de 16 de julho de 2012. **Estabelece diretrizes para coleta seletiva contínua de resíduos sólidos oriundos de embalagens de produtos que compõe a linha branca no âmbito do território paranaense.**
Curitiba, 16 de julho de 2012.

PARANÁ (Estado). Lei nº 16075, de 01 de abril de 2009. **Proíbe o descarte de pilhas, lâmpadas fluorescentes, baterias de telefone celular e demais artefatos que contenham mercúrio metálico em lixo doméstico ou comercial, conforme especifica e adota outras providências.** Curitiba, 01 de abril de 2009.

PENIDO MONTEIRO, J. H. et al. **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos.** Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

PILHAS E BATERIAS: programa de recolhimento atende Resolução Conama 411. Disponível em: <<http://www.abinee.org.br/noticias/com78.htm>>. Acesso em: 23/04/2013.

PHILIPPI JR, A.; AGUIAR, A. de. O. E. Resíduos sólidos: características e gerenciamento. In: PHILIPPI JR, A. (Ed.). **Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável.** Barueri: Manole, 2005. p. 267-321.

PINTO, T. P. **Metodologia para gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana.** 1999. 218f. Tese (Doutorado em Engenharia) – Universidade de São Paulo – USP, São Paulo, 1999. Disponível em: <http://www.reciclagem.pcc.usp.br/ftp/tese_tarcisio.pdf>. Acesso em: 12/02/2013.

PINTO, T. P. (Coord.); GONZÁLES, J. L. R. (Coord.). **Manejo e gestão de resíduos da construção civil: manual de orientação 1.** Brasília: Caixa, 2005. Disponível em: <http://www.em.ufop.br/ceamb/petamb/cariboost_files/manual_res_construc_civil_vol_1.pdf>. Acesso em: 20/03/2013.

PORTAL DO PARANÁ: Apucarana coleta 6,1 mil embalagens de agrotóxicos. Disponível em: <<http://www.jornalportaldoparana.com.br/index2.php?ctg=14&nt=22582>>. Acesso em: 28/07/2013.

MAPA do Estado do Paraná. Disponível em: <http://www.portalxv.com.br/particular/mapa_parana.htm>. Acesso em: 27/07/2013.

PRADO FILHO, J.F.; SOBREIRA, F.G. Desempenho operacional e ambiental de unidades de reciclagem e disposição final de resíduos sólidos domésticos financiadas pelo ICMS ecológico de minas gerais. **Engenharia Sanitária e Ambiental**. Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, 2007.

PMUV - PREFEITURA MUNICIPAL DE UNIÃO DA VITÓRIA. **Documentos**: Plano Diretor do município de União da Vitória; Projeto do aterro sanitário; Contrato para serviços de limpeza pública. Acesso no período de agosto a dezembro de 2012.

POLANCO, S.C. **A situação da destinação pós-consumo de lâmpadas de mercúrio no Brasil**. 2007. 119f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Processos Químicos e Bioquímicos) – Escola de Engenharia Mauá do Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia, São Caetano do Sul, SP.

PREFEITURA MUNICIPAL DE UNIÃO DA VITÓRIA. **Dados gerais**. Disponível em: <http://www.pmuniaodavitoria.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=11&Itemid=21>. Acesso em: 14/01/2013.

PRIETO, L.K.; SCHLICHTING, C.L.R. Pilhas e baterias: impacto ao meio ambiente e à saúde do homem. **UNINGÁ Review**. Maringá, PR, n. 4, p. 33-39, 2010.

PROGRAMA Abinee recebe pilhas. Disponível em: <<http://www.gmcons.com.br/gmclg/admin/VisualizarPostosMapaCliente.aspx>>. Acesso em: 21/07/2013.

RECICLAGEM de pilhas e baterias: um processo incipiente. Disponível em: <http://www.espacoecologicoanoar.com.br/index.php?option=com_content&task=view&id=6957&Itemid=59>. Acesso: 21/07/2013.

RECICLANIP: Institucional. Disponível em: <<http://www.reciclanip.com.br/v3/quem-somos-institucional>>. Acesso em: 21/07/2013.

REIDLER, N.M.V.L.; GUNTHER, W.M.S. Gerenciamento de resíduos constituídos por pilhas e baterias usadas. **Apresentação no XXVII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental**. ABES: Porto Alegre, RS, 2000. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/0330EB12/GerenciamentoPilhasBaterias.pdf>>. Acesso em 30/05/2013.

RIBEIRO, D. V.; MORELLI, M. R. **Resíduos sólidos: problema ou oportunidade?** Rio de Janeiro: Interciência, 158 p., 2009.

ROA, K.R.V, et al. **Pilhas e baterias: usos e descartes x impactos ambientais.** Caderno do professor. GEPEQ- USP :curso de formação continuada de professores, 2009. Disponível em: <http://www.cienciamao.if.usp.br/dados/aas/_indefinidopilha_sebateria.arquivo.pdf> Acesso em: 31/05/2013.

ROVERE, A. L. N. L. *et al.* **Gestão integrada de resíduos sólidos.** Rio de Janeiro: IBAM, 2007. 44p. Disponível em: <<http://www.ibam.org.br/media/arquivos/estudos/01-girsmdl1.pdf>>. Acesso em 12/04/2013.

SANCHES, E. S. S. **Logística reversa de pós-consumo do setor de lâmpadas fluorescentes.** In: Anais do Congresso Nacional de Engenharia Mecânica. Salvador, 2008.

SILVA, M. S. F.; JOIA, P. R. Educação Ambiental: a participação da comunidade na coleta seletiva de resíduos sólidos. **Revista eletrônica da associação dos geógrafos brasileiros – Seção Três Lagoas.** Três Lagoas, n. 7, ano 5, 2008.

SIMONETTO, E.O.; BORENSTEIN, D. Gestão operacional da coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos – abordagem utilizando um sistema de apoio à decisão. **Gestão & Produção.** São Carlos, v.13, n. 3, 2006.

SISINO, C. L. S. ; OLIVEIRA, R. M. **Resíduos Sólidos, Ambiente e Saúde:** uma visão multidisciplinar. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2000.

TURISMO PORTO UNIÃO DA VITÓRIA: dados do município. Disponível em: <<http://www.turismoportouniaodavitoria.com.br/uva/dados.php>>. Acesso em: 16/01/2013.

VIERO, G. Dados sobre a gestão de resíduos de embalagens de agrotóxicos no município de União da Vitória. ACODEVALI, São Mateus do Sul, 12 ago. 2013. Entrevista.

WEBER, A. **Proposta de implantação de uma usina de reciclagem de resíduos de construção civil no município de União da Vitória – PR.** 2011. 137f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em engenharia Ambiental) – Centro Universitário de União da Vitória – UNIUV, União da Vitória, 2012.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 – ROTEIROS DA COLETA CONVENCIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES NO MUNICÍPIO DE UNIÃO DA VITÓRIA.....	205
APÊNDICE 2 – ROTEIROS DA COLETA SELETIVA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO MUNICÍPIO DE UNIÃO DA VITÓRIA.....	206
APÊNDICE 3 – PROPOSTA DE ROTEIROS DA COLETA CONVENCIONAL E SELETIVA PARA O MUNICÍPIO DE UNIÃO DA VITÓRIA.....	207
APÊNDICE 4 – FORMULÁRIO DE ENTREVISTA APLICADO EM ESTABELECIMENTOS DE COMÉRCIO DE LÂMPADAS FLUORESCENTES NO MUNICÍPIO DE UNIÃO DA VITÓRIA.....	209
APÊNDICE 5 – FORMULÁRIO DE ENTREVISTA APLICADO EM ESTABELECIMENTOS DE COMÉRCIO DE PILHAS E BATERIAS NO MUNICÍPIO DE UNIÃO DA VITÓRIA.....	211
APÊNDICE 6 – FORMULÁRIO DE ENTREVISTA APLICADO EM ESTABELECIMENTOS DE COMÉRCIO DE PNEUS NO MUNICÍPIO DE UNIÃO DA VITÓRIA.....	213
APÊNDICE 7 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PARTICIPAÇÃO EM PESQUISA SOBRE DESTINAÇÃO DE LÂMPADAS FLUORESCENTES.....	215
APÊNDICE 8 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PARTICIPAÇÃO EM PESQUISA SOBRE DESTINAÇÃO DE PILHAS E BATERIAS.....	217

APÊNDICES

APÊNDICE 9 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PARTICIPAÇÃO EM PESQUISA SOBRE DESTINAÇÃO DE PNEUS.....	219
APÊNDICE 10 – FORMULÁRIO DE ACOMPANHAMENTO DE ESTABELECIMENTOS GERADORES DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE.....	221

ANEXOS

ANEXO 1 – DECLARAÇÃO DE INTERESSE NESTE TRABALHO DE DISSERTAÇÃO, EXPEDIDA PELA PREFEITURA MUNICIPAL DE UNIÃO DA VITÓRIA – PR	223
--	-----

**APÊNDICE 1 - ROTEIROS DA COLETA CONVENCIONAL DE RESÍDUOS
SÓLIDOS DOMICILIARES NO MUNICÍPIO DE UNIÃO DA VITÓRIA**

SETOR	TURNO	FREQÜENCIA					
		2. ^a feira	3. ^a feira	4. ^a feira	5. ^a feira	6. ^a feira	sábado
CENTRO	NOTURNO	X	X	X	X	X	X
SÃO BERNARDO	NOTURNO	X	X	X	X	X	X
NAVEGANTES	NOTURNO	X		X		X	
PONTE NOVA	NOTURNO	X		X		X	
BAÚ CLUBE DE CAMPO	DIURNO	X		X		X	
SÃO SEBASTIÃO	DIURNO	X		X		X	
VILA RICA	DIURNO	X		X		X	
LAGOA DOURADA	DIURNO	X		X		X	
SÃO BRÁZ	DIURNO	X		X		X	
N. Sr. ^a DA SALETE	DIURNO	X		X		X	
N. Sr. ^a DAS GRAÇAS	DIURNO	X		X		X	
MALLON	DIURNO	X		X		X	
OURO VERDE	DIURNO	X		X		X	
BOM JESUS	DIURNO	X		X		X	
PANORAMA	DIURNO	X		X		X	
CONJ.BENTO MUNHOZ	DIURNO	X		X		X	
CIDADE JARDIM	DIURNO	X		X		X	
SAGRADA FAMÍLIA	DIURNO	X		X		X	
SÃO JOAQUIM	DIURNO		X		X		X
MORRO DO CRISTO	DIURNO		X		X		X
CRISTO REI	DIURNO		X		X		X
REGIÃO DOS CONJUNTOS	DIURNO		X		X		X
LOTEAMENTO SÃO LUIZ	DIURNO		X		X		X
JARDIM ROSEIRA	DIURNO		X		X		X
JARDIM MUZZOLON	DIURNO		X		X		X
DONA MERCEDES	DIURNO		X		X		X
SÃO GABRIEL	DIURNO		X		X		X
LOTEAMENTO ANGÉLICA	DIURNO		X		X		X
LOTEAMENTO FURLAN	DIURNO		X		X		X
MONTE CASTELO	DIURNO		X		X		X
BELA VISTA	DIURNO		X		X		X
BARREIROS	DIURNO				X		
LIMEIRA	DIURNO		X		X		X
RIO D'AREIA	DIURNO		X		X		X
ROCIO	DIURNO		X		X		X
SÃO BASÍLIO MAGNO	DIURNO		X		X		X
LINHA PASSO DO IGUAÇU	DIURNO		X		X		X
COLÔNIA SÃO DOMINGOS	DIURNO				X		

FONTE: LIMA, 2012

**APÊNDICE 2 - ROTEIROS DA COLETA SELETIVA DE RESÍDUOS SÓLIDOS
URBANOS NO MUNICÍPIO DE UNIÃO DA VITÓRIA**

Bairro/ localidade	Frequência
Centro	Noturno 2ª, 4ª e 6ª feira Início às 17:00h
São Bernardo	
Navegantes	
Ponte Nova	
São Joaquim	Diurno 3ª feira Início às 07:00h
Morro do Cristo	
Cristo Rei	
Região dos Conjuntos	
Loteamento São Luiz	
Jardim Roseira	
Jardim Muzzolon	
Bela Vista	Diurno 5ª feira Início às 07:00h
Barreiros	
Limeira	
Rio d'areia	
Rocio	
São Basílio Magno	
Rio Vermelho	A cada 15 dias Diurno 5ª feira Início às 07:00h

FONTE: LIMA, 2012

**APÊNDICE 3 - PROPOSTA DE ROTEIROS DA COLETA CONVENCIONAL E
SELETIVA PARA O MUNICÍPIO DE UNIÃO DA VITÓRIA**

SETOR	COLETA CONVENCIONAL								COLETA SELETIVA							
	Turno	Horário	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	Sáb	Turno	Horário	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	Sáb
Centro	NOTURNO		x	x	x	x	x	x	NOTURNO		x	x	x	x	x	x
São Bernardo	NOTURNO		x	x	x	x	x	x	NOTURNO		x	x	x	x	x	x
Navegantes	NOTURNO		x		x		x		NOTURNO			x				x
Ponte Nova	NOTURNO		x		x		x		NOTURNO			x				x
Baú Clube de Campo	DIURNO		x		x		x		DIURNO			x				x
São Sebastião	DIURNO		x		x		x		DIURNO			x				x
Vila Rica	DIURNO		x		x		x		DIURNO			x				x
Lagoa Dourada	DIURNO		x		x		x		DIURNO			x				x
São Braz	DIURNO		x		x		x		DIURNO			x				x
N. Sra. da Salete	DIURNO		x		x		x		DIURNO			x				x
N. Sra. das Graças	DIURNO		x		x		x		DIURNO			x				x
Mallon	DIURNO		x		x		x		DIURNO			x				x
Ouro Verde	DIURNO		x		x		x		DIURNO			x				x
Bom Jesus	DIURNO		x		x		x		DIURNO			x				x
Panorama	DIURNO		x		x		x		DIURNO			x				x
Conj. Bento Munhoz	DIURNO		x		x		x		DIURNO			x				x
Cidade Jardim	DIURNO		x		x		x		DIURNO			x				x
Sagrada Família	DIURNO		x		x		x		DIURNO			x				x
São Joaquim	DIURNO			x		x		x	DIURNO		x				x	
Morro do Cristo	DIURNO			x		x		x	DIURNO		x				x	
Cristo Rei	DIURNO			x		x		x	DIURNO		x				x	
Região dos Conjuntos	DIURNO			x		x		x	DIURNO		x				x	
Loteamento São Luiz	DIURNO			x		x		x	DIURNO		x				x	
Jardim Roseira	DIURNO			x		x		x	DIURNO		x				x	
Jardim Muzzolon	DIURNO			x		x		x	DIURNO		x				x	
Dona Mercedes	DIURNO			x		x		x	DIURNO		x				x	
São Gabriel	DIURNO			x		x		x	DIURNO		x				x	
Loteamento Angélica	DIURNO			x		x		x	DIURNO		x				x	
Loteamento Furlan	DIURNO			x		x		x	DIURNO		x				x	
Monte Castelo	DIURNO			x		x		x	DIURNO		x				x	
Bela Vista	DIURNO			x		x		x	DIURNO		x				x	
Barreiros	DIURNO			x		x		x	DIURNO		x				x	
Limeira	DIURNO			x		x		x	DIURNO		x				x	
Rio D'Areia	DIURNO			x		x		x	DIURNO		x				x	
Rocio	DIURNO			x		x		x	DIURNO		x				x	
São Basílio Magno	DIURNO			x		x		x	DIURNO		x				x	
Linha Passo do Iguazu	DIURNO			x		x		x	DIURNO		x				x	
Colônia São Domingos	DIURNO					x			DIURNO						x	

**APÊNDICE 4 - FORMULÁRIO DE ENTREVISTA APLICADO EM
ESTABELECEMENTOS DE COMÉRCIO DE LÂMPADAS FLUORESCENTES NO
MUNICÍPIO DE UNIÃO DA VITÓRIA**

FORMULÁRIO DE PESQUISA

APLICAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA NO COMÉRCIO DO MUNICÍPIO DE UNIÃO DA
VITÓRIA

LÂMPADAS FLUORESCENTES

Para colaborar com a pesquisa, marque as alternativas com um “x” e, quando couber, descreva a sua resposta.

1) Este estabelecimento aceita lâmpadas fluorescentes usadas?

Sim_____

Não_____

Depende da situação_____ Qual?_____

2) Este estabelecimento tem conhecimento sobre a quem é aplicável a responsabilidade pela destinação das lâmpadas fluorescentes usadas?

Sim_____

Não_____

3) Este estabelecimento conhece o sistema de logística reversa que é aplicável às lâmpadas fluorescentes?

Sim_____

Não_____

4) No caso de o estabelecimento aceitar as lâmpadas fluorescentes usadas, qual o destino dado à elas?

Ponto de coleta de lâmpadas do município_____

Coleta realizada por intermédio do fabricante_____

Coleta pública de resíduos_____

Terrenos baldios_____

Não aceita_____

Outra(s)_____ Qual (is)?_____

5) Os fabricantes ou importadores de lâmpadas fluorescentes já demonstraram interesse em recolher as lâmpadas fluorescentes usadas no seu estabelecimento?

Sim_____

Não_____

6) Você gostaria de sugerir ações com relação ao gerenciamento de lâmpadas fluorescentes usadas para o município de União da Vitória?

Sim_____

Não_____

Se sim, quais?

**APÊNDICE 5 - FORMULÁRIO DE ENTREVISTA APLICADO EM
ESTABELECIMENTOS DE COMÉRCIO DE PILHAS E BATERIAS NO MUNICÍPIO
DE UNIÃO DA VITÓRIA**

FORMULÁRIO DE PESQUISA

APLICAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA NO COMÉRCIO DO MUNICÍPIO DE UNIÃO DA
VITÓRIA

PILHAS E BATERIAS

Para colaborar com a pesquisa, marque as alternativas com um “x” e, quando couber, descreva a sua resposta.

1) Este estabelecimento aceita pilhas e baterias usadas?

Sim _____

Não _____

Depende da situação _____ Qual? _____

2) Este estabelecimento tem conhecimento sobre a quem é aplicável a responsabilidade pela destinação das pilhas e baterias usadas?

Sim _____

Não _____

3) Este estabelecimento conhece o sistema de logística reversa que é aplicável às pilhas e baterias usadas?

Sim _____

Não _____

4) Este estabelecimento tem conhecimento do “Programa de recebimento de pilhas usadas” da Abinee (Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica)?

Sim _____

Não _____

5) No caso de o estabelecimento aceitar as pilhas e baterias usadas, qual o destino dado à elas?

Ponto de coleta do município _____

Fabricante, com intermédio da Abinee_____

Fabricante, sem intermédio da Abinee_____

Coleta pública de resíduos_____

Terrenos baldios_____

Não aceita_____

Outra(s)_____ Qual (is)? _____

6) Os fabricantes ou importadores de pilhas e baterias já demonstraram interesse em recolher as pilhas e baterias usados no seu estabelecimento, seja por contato direto ou por intermédio da Abinee?

Sim_____

Não_____

7) Você gostaria de sugerir ações com relação ao gerenciamento de pilhas e baterias usadas para o município de União da Vitória?

Sim_____

Não_____

Se sim, quais?

**APÊNDICE 6 - FORMULÁRIO DE ENTREVISTA APLICADO EM
ESTABELECIMENTOS DE COMÉRCIO DE PNEUS NO MUNICÍPIO DE UNIÃO DA
VITÓRIA**

FORMULÁRIO DE PESQUISA

APLICAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA NO COMÉRCIO DO MUNICÍPIO DE UNIÃO DA
VITÓRIA

PNEUS

Para colaborar com a pesquisa, marque as alternativas com um “x” e, quando couber, descreva a sua resposta.

1) Após a troca de pneus dos clientes, este estabelecimento fica com os pneus usados?

Sim _____

Não _____

Depende da situação _____ Qual? _____

2) Este estabelecimento tem conhecimento sobre a quem é aplicável a responsabilidade pela destinação dos pneus usados?

Sim _____

Não _____

3) Este estabelecimento conhece o sistema de logística reversa que é aplicável aos pneus usados?

Sim _____

Não _____

4) Este estabelecimento tem conhecimento da Reciclanip?

Sim _____

Não _____

5) Qual o destino dado aos pneus usados?

Ponto de coleta do município _____

Fabricante, com intermédio da Reciclanip _____

Fabricante, sem intermédio da Reciclanip _____

Coleta pública de resíduos_____

Terrenos baldios_____

Cliente que trocou os pneus_____

Outra(s)_____ Qual (is)? _____

6) Os fabricantes ou importadores de pneus já demonstraram interesse em recolher os pneus usados no seu estabelecimento, seja por contato direto ou por intermédio da Reciclanip?

Sim_____

Não_____

7) Após a troca dos pneus no seu estabelecimento, o consumidor pode levá-los consigo, se desejar?

Sim_____

Não_____

Depende do caso_____ Qual?_____

8) Você gostaria de sugerir ações com relação ao gerenciamento de pneus usados para o município de União da Vitória?

Sim_____

Não_____

Se sim, quais?

**APÊNDICE 7 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA
PARTICIPAÇÃO EM PESQUISA SOBRE DESTINAÇÃO DE LÂMPADAS
FLUORESCENTES**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEIO AMBIENTE URBANO E INDUSTRIAL
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Convidamos o (a) Sr (a) para participar da Pesquisa “PROPOSTA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS PARA O MUNICÍPIO DE UNIÃO DA VITÓRIA-PR: CONTRIBUIÇÕES PARA A APLICAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS”, sob a responsabilidade da pesquisadora LISANDRA CRISTINA KAMINSKI, a qual pretende realizar uma proposta de gestão de resíduos sólidos para o município de União da Vitória.

Sua participação é voluntária e se dará por meio de resposta ao questionário sobre a gestão de lâmpadas fluorescentes usadas no estabelecimento comercial a qual está vinculado. As respostas comporão um levantamento sobre a situação atual da destinação destes resíduos no município de União da Vitória.

Se você aceitar participar, estará contribuindo para a proposição de medidas que visem adequar o sistema de gestão de lâmpadas fluorescentes usadas no município, contribuindo para a saúde humana e com a preservação do meio ambiente, bem como com a aplicação da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Se depois de consentir em sua participação o Sr (a) desistir de continuar participando, tem o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, seja antes ou depois da coleta dos dados, independente do motivo e sem nenhum prejuízo à sua pessoa.

O (a) Sr (a) não terá nenhuma despesa e também não receberá nenhuma remuneração. Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas **sua identidade não será divulgada**, sendo guardada em sigilo. Para qualquer outra informação, o (a) Sr (a) poderá entrar em contato com o pesquisador no pelo telefone (42) 3522-2689 ou (42) 9936-9166.

Consentimento Pós-Informação

Eu, _____, RG
 nº _____, responsável pelo fornecimento das informações da empresa
 _____, CNPJ nº
 _____, fui informado sobre o que o pesquisador quer fazer e porquê precisa da minha colaboração, e entendi a explicação. Por isso, eu concordo em participar do projeto, sabendo que não vou ganhar nada.

Este documento é emitido em duas vias que serão ambas assinadas por mim e pelo pesquisador, ficando uma via com cada um de nós.

 Assinatura do participante

Data: ____/____/____

 Assinatura do Pesquisador Responsável

APÊNDICE 8 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PARTICIPAÇÃO EM PESQUISA SOBRE DESTINAÇÃO DE PILHAS E BATERIAS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEIO AMBIENTE URBANO E INDUSTRIAL
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Convidamos o (a) Sr (a) para participar da Pesquisa “PROPOSTA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS PARA O MUNICÍPIO DE UNIÃO DA VITÓRIA-PR: CONTRIBUIÇÕES PARA A APLICAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS”, sob a responsabilidade da pesquisadora LISANDRA CRISTINA KAMINSKI, a qual pretende realizar uma proposta de gestão de resíduos sólidos para o município de União da Vitória.

Sua participação é voluntária e se dará por meio de resposta ao questionário sobre a gestão de pilhas e baterias usadas no estabelecimento comercial a qual está vinculado. As respostas comporão um levantamento sobre a situação atual da destinação destes resíduos no município de União da Vitória.

Se você aceitar participar, estará contribuindo para a proposição de medidas que visem adequar o sistema de gestão de pilhas e baterias usadas no município, contribuindo para a saúde humana e com a preservação do meio ambiente, bem como com a aplicação da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Se depois de consentir em sua participação o Sr (a) desistir de continuar participando, tem o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, seja antes ou depois da coleta dos dados, independente do motivo e sem nenhum prejuízo à sua pessoa.

O (a) Sr (a) não terá nenhuma despesa e também não receberá nenhuma remuneração. Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas **sua identidade não será divulgada**, sendo guardada em sigilo. Para qualquer outra informação, o (a) Sr (a) poderá entrar em contato com o pesquisador no pelo telefone (42) 3522-2689 ou (42) 9936-9166.

Consentimento Pós-Infomação

Eu, _____, RG
 nº _____, responsável pelo fornecimento das informações da empresa
 _____, CNPJ nº
 _____, fui informado sobre o que o pesquisador quer fazer e porquê precisa da minha colaboração, e entendi a explicação. Por isso, eu concordo em participar do projeto, sabendo que não vou ganhar nada.

Este documento é emitido em duas vias que serão ambas assinadas por mim e pelo pesquisador, ficando uma via com cada um de nós.

 Assinatura do participante

Data: ____/____/____

 Assinatura do Pesquisador Responsável

**APÊNDICE 9 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA
PARTICIPAÇÃO EM PESQUISA SOBRE DESTINAÇÃO DE PNEUS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEIO AMBIENTE URBANO E INDUSTRIAL
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Convidamos o (a) Sr (a) para participar da Pesquisa “PROPOSTA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS PARA O MUNICÍPIO DE UNIÃO DA VITÓRIA-PR: CONTRIBUIÇÕES PARA A APLICAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS”, sob a responsabilidade da pesquisadora LISANDRA CRISTINA KAMINSKI, a qual pretende realizar uma proposta de gestão de resíduos sólidos para o município de União da Vitória.

Sua participação é voluntária e se dará por meio de resposta ao questionário sobre a gestão de pneus inservíveis no estabelecimento comercial a qual está vinculado. As respostas comporão um levantamento sobre a situação atual da destinação de pneus no município de União da Vitória.

Se você aceitar participar, estará contribuindo para a proposição de medidas que visem adequar o sistema de gestão de pneus usados no município, contribuindo para a saúde humana e com a preservação do meio ambiente, bem como com a aplicação da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Se depois de consentir em sua participação o Sr (a) desistir de continuar participando, tem o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, seja antes ou depois da coleta dos dados, independente do motivo e sem nenhum prejuízo a sua pessoa.

O (a) Sr (a) não terá nenhuma despesa e também não receberá nenhuma remuneração. Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas **sua identidade não será divulgada**, sendo guardada em sigilo. Para qualquer outra informação, o (a) Sr (a) poderá entrar em contato com o pesquisador no pelo telefone (42) 3522-2689 ou (42) 9936-9166.

Consentimento Pós-Informação

Eu, _____, RG
 nº _____, responsável pelo fornecimento das informações da empresa
 _____, CNPJ nº
 _____, fui informado sobre o que o pesquisador quer fazer e porquê
 precisa da minha colaboração, e entendi a explicação. Por isso, eu concordo em participar do projeto,
 sabendo que não vou ganhar nada.

Este documento é emitido em duas vias que serão ambas assinadas por mim e pelo pesquisador,
 ficando uma via com cada um de nós.

 Assinatura do participante

Data: ____/____/____

 Assinatura do Pesquisador Responsável

**APÊNDICE 10 - FORMULÁRIO DE ACOMPANHAMENTO DE
ESTABELECIMENTOS GERADORES DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE**

PREFEITURA MUNICIPAL DE UNIÃO DA VITÓRIA

**DECLARAÇÃO DE DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE (DRSS)
CONFORME O DECRETO XX/XXXX**

Identificação do estabelecimento gerador	
Razão Social:	
Nome fantasia:	
CNPJ:	Insc. Estadual:
Endereço:	
Bairro:	
Proprietário(s) do estabelecimento:	

Destinação dos resíduos de serviços de saúde (RSS) gerados*
Quantidade gerada e destinada no período, em quilos (desde a entrega da última declaração até a entrega desta*):
Razão social da empresa que coletou e transportou os RSS:
CNPJ da empresa que coletou e transportou os RSS:
Razão social da empresa para onde foram destinados os RSS:
CNPJ da empresa para onde foram destinados os RSS:
Endereço da empresa para onde foram destinados os RSS:

* Caso esta seja a primeira declaração preenchida, contabilizar os RSS gerados e destinados a partir de XX/XX/XX.

Conforme dispõe o Decreto XX/XXXX, juntamente com esta declaração devem ser entregues os certificados de destinação final expedidos pela empresa recebedora, contendo a quantidade coletada e o local destinado. Caso o transporte seja realizado por empresa diferente da recebedora, deverão ser entregues os certificados emitidos pelas duas empresas.

União da Vitória, ____ de ____ de 20____.

Assinatura do proprietário do estabelecimento gerador

**ANEXO 1 - DECLARAÇÃO DE INTERESSE NESTE TRABALHO DE
DISSERTAÇÃO, EXPEDIDA PELA PREFEITURA MUNICIPAL DE UNIÃO DA
VITÓRIA – PR**



ESTADO DO PARANÁ
PREFEITURA MUNICIPAL DE UNIÃO DA VITÓRIA
Rua Dr. Cruz Machado, 205 – 3º e 4º Pavimentos
Fone: 42-3521-1200 e-mail: pmuva@uniaodavitoria.pr.gov.br
CNPJ 75.967.760/0001-71
Site Oficial: www.pmuniaodavitoria.com.br

DECLARAÇÃO

Declaramos para os devidos fins que a **PREFEITURA MUNICIPAL DE UNIÃO DA VITÓRIA** possui interesse em aplicar a proposta de gerenciamento de resíduos sólidos descrita na dissertação de mestrado com o título: "Proposta de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos no Município de União da Vitória – PR: Contribuições para a aplicação da Política Nacional de Resíduos Sólidos", de autoria de **LISANDRA CRISTINA KAMINSKI**, portadora do RG: 8.468.713-8 e CPF: 058.646.689-40, vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente Urbano e Industrial da Universidade Federal do Paraná.

Era o que havia de declarar.

União da Vitória, 19 de agosto de 2013.

ERALDO ANTONIO DE CASTRO
Secretário Municipal de Administração

PREFEITURA MUN. DE UNIÃO DA VITÓRIA

ERALDO ANTÔNIO DE CASTRO
Secretário Mun. de Administração
Decreto 1/2013