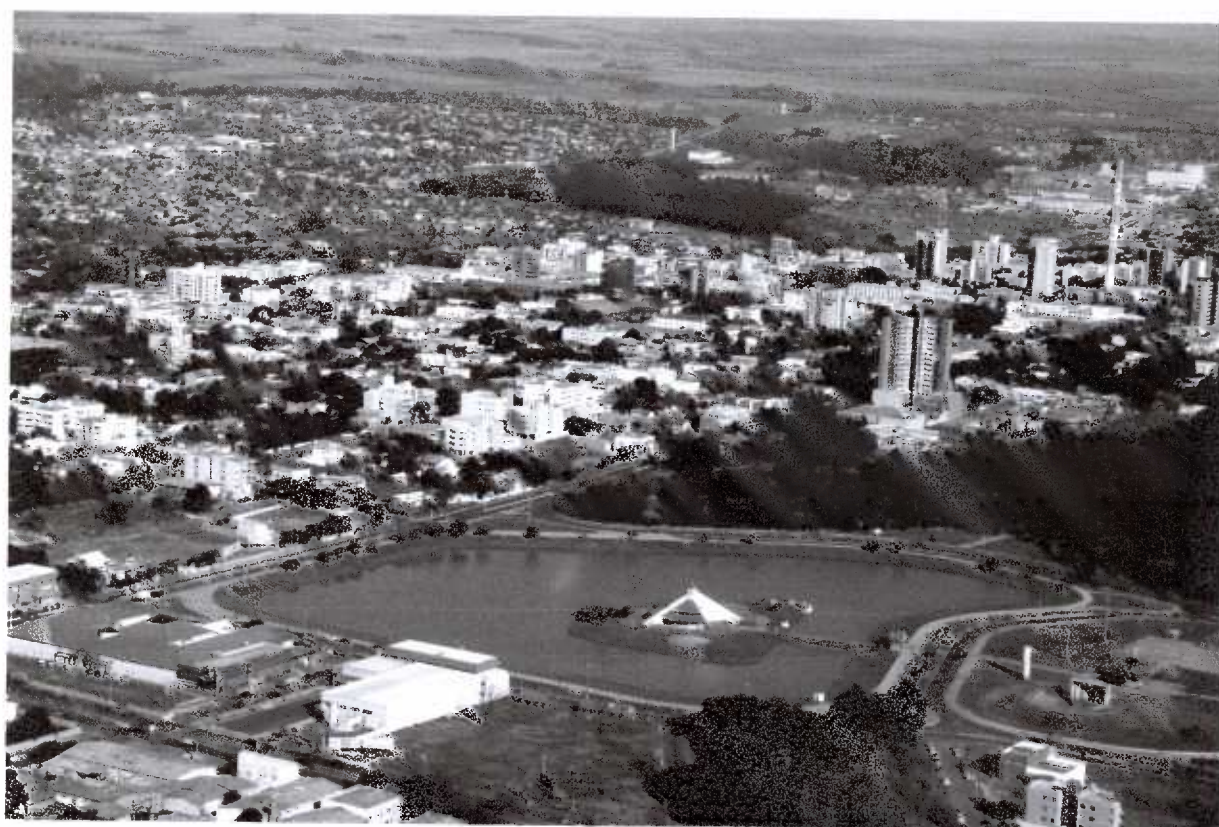


# PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE TOLEDO-PR



# PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE TOLEDO-PR



## **PREFEITURA MUNICIPAL DE TOLEDO**

Prefeito Municipal  
**José Carlos Schiavinato**

Vice-prefeito  
**Lúcio De Marchi**

Comissão do Plano de Gerenciamento: (Portaria n<sup>o</sup> 481, de 06/09/2005)

**Marilene Barbosa de Oliveira Giachini** – Economista (Coordenadora geral)

**Flávio Augusto Scherer** – Engenheiro Civil (Coordenador adjunto)

Colaboradores:

Eduardo César Dechechi (Eng<sup>o</sup>. Químico)

José Cardoso Sobrinho (Eng<sup>o</sup>. Agrícola)

Andréa Lazaretti Bosquirol (Eng<sup>o</sup>. Agrônoma)

Paulo Jorge Silva de Oliveira (Eng<sup>o</sup>. Florestal)

Gilmar Jeferson Paludo (Advogado)

Cláudia da Silva Kutscher Tonello (Assistente Social)

Danielly Silveira de Quadros (Graduanda em Serviço Social)

Maria Lúcia Salles Rodrigues Dalla Costa (Bióloga)

Colaborador convidado:

Débora de Oliveira Fernandes (Geóloga)

Marcelo Salgado (Biólogo)

Capa:

**Flávio Augusto Scherer**

Foto Capa: (Vista aérea da sede do Município de Toledo-PR)

**Emerson Zuanazzi**

## APRESENTAÇÃO

Ao longo dos seus 53 anos o Município de Toledo, localizado na região Oeste do Estado do Paraná, vem apresentando uma transformação econômica e demográfica bastante significativa. Este progresso traz também impactos ao meio ambiente, tanto urbano quanto rural.

É com muita satisfação que apresentamos o primeiro Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PMGRS de Toledo-PR. Este documento inédito aponta e descreve, de forma sistêmica, as ações relativas ao manejo de resíduos sólidos produzidos no Município, desde sua geração até a disposição final, além de propor ao gestor, diretrizes e orientações para o gerenciamento adequado.

Este instrumento tem por finalidade apresentar um levantamento da situação atual da geração, coleta, transporte, disposição final e/ou reciclagem dos resíduos sólidos em Toledo, propondo alternativas viáveis ao Município, para adequá-lo à legislação ambiental vigente.

A administração municipal que conhece tanto qualitativamente quanto quantitativamente, os seus resíduos sólidos, pode realizar o correto gerenciamento dos mesmos, apresentando vários benefícios, dentre eles: menores custos com coleta, transporte e disposição final dos resíduos; minimização do impacto ambiental; aumento da vida útil dos aterros sanitários; reutilização de materiais recicláveis.

Com este documento o Município de Toledo terá as informações necessárias para implantar, de forma gradativa, um gerenciamento racional de seus resíduos sólidos, melhorando a qualidade de vida da população, além de conscientizá-la quanto à minimização e a correta disposição dos seus resíduos.

A coordenação.

**Toledo (Município)**  
**Plano Integrado Municipal de Gerenciamento de Resíduos**  
**Sólidos de Toledo. – 1 ed. -- Toledo, 2007.**  
**136 p.**

**1.Resíduos sólidos 2.Lixo I.Prefeitura Municipal de**  
**Toledo. II.t.**

Impresso no Brasil

# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>8</b>
1.1	OBJETIVOS	9
1.1.1	OBJETIVO GERAL	9
1.1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
<b>2</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DO MUNICÍPIO</b>	<b>10</b>
2.1	HISTÓRIA	11
2.2	ASPECTOS GEOGRÁFICOS, CLIMÁTICOS E TOPOGRÁFICOS	11
2.3	HIDROGRAFIA	12
2.4	INFRA-ESTRUTURA URBANA	12
2.5	ECONOMIA	14
<b>3</b>	<b>RESÍDUOS SÓLIDOS</b>	<b>16</b>
3.1	CLASSIFICAÇÕES	17
3.2	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS	18
3.3	RESÍDUOS DOMICILIARES	18
3.3.1	PLÁSTICOS	19
3.3.2	PAPEL	25
3.3.3	EMBALAGENS CARTONADAS LONGA-VIDA	27
3.3.4	VIDRO	29
3.3.5	METAIS	31
3.3.6	MATERIAIS ORGÂNICOS	33
3.3.7	SITUAÇÃO ATUAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES EM TOLEDO-PR	36
3.3.7.1	SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA	40
3.3.7.2	CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES DO MUNICÍPIO DE TOLEDO-PR	45
3.3.8	CÁLCULO DA GERAÇÃO PER CAPITA	68
3.3.9	COLETA SELETIVA – PROGRAMA LIXO ÚTIL	69
3.3.9.1	MODALIDADE PONTO FIXO DE TROCA	70
3.3.9.2	MODALIDADE PORTA A PORTA	74
3.3.9.3	RESULTADOS DIRETOS	76
3.3.9.4	RESULTADOS INDIRETOS	81
3.4	RESÍDUOS INDUSTRIAIS	81
3.4.1	SITUAÇÃO ATUAL DOS RESÍDUOS INDUSTRIAIS NO MUNICÍPIO DE TOLEDO-PR	82
3.5	PILHAS E BATERIAS	89
3.5.1	SITUAÇÃO ATUAL DAS PILHAS E BATERIAS NO MUNICÍPIO DE TOLEDO-PR	91
3.6	RESÍDUOS DE LÂMPADAS	92
3.6.1	SITUAÇÃO ATUAL DOS RESÍDUOS DE LÂMPADAS NO MUNICÍPIO DE TOLEDO-PR	93
3.7	PNEUS	94
3.7.1	SITUAÇÃO ATUAL DOS RESÍDUOS DE PNEUS EM TOLEDO-PR	96
3.8	ÓLEOS LUBRIFICANTES	99
3.8.1	SITUAÇÃO ATUAL DOS RESÍDUOS DE ÓLEOS LUBRIFICANTES EM TOLEDO-PR	101
3.9	RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL – RCC	103
3.9.1	DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM TOLEDO	108
3.10	RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE – RSS	113
3.10.1	SITUAÇÃO ATUAL DOS RSS EM TOLEDO-PR	119
3.11	EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS	132
3.11.1	DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL DAS EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS EM TOLEDO-PR	136
<b>4</b>	<b>DISPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS NO ATERRO SANITÁRIO MUNICIPAL</b>	<b>140</b>

4.1	ORGANOGRAMA ADMINISTRATIVO.....	143
4.2	FLUXOGRAMA OPERACIONAL.....	144
4.3	DETALHAMENTO DE PROCEDIMENTOS E ROTINAS.....	145
4.3.1	RECEBIMENTO E CONTROLE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	145
4.4	FLUXO INTERNO DOS RESÍDUOS RECEBIDOS.....	147
4.5	MÉTODO DE OPERAÇÃO E DE CONSTRUÇÃO DA CÉLULA DIÁRIA.....	148
4.6	MAQUINÁRIO UTILIZADO.....	149
4.7	EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL - EPIs.....	152
4.8	HIGIENIZAÇÃO DO TRABALHADOR.....	152
4.9	OPERAÇÕES EM DIAS CHUVOSOS.....	152
4.10	MANUTENÇÃO DAS VIAS INTERNAS E EXTERNAS.....	153
4.11	MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM.....	153
4.12	MONITORAMENTO DOS QUEIMADORES.....	156
4.13	CONTROLE DE VETORES.....	156
4.14	POÇOS DE MONITORAMENTO.....	157
4.15	VAZÃO DE PERCOLADOS.....	158
4.16	SISTEMA DE TRATAMENTO DE PERCOLADOS.....	159
4.17	SINALIZAÇÃO.....	159
4.18	VIGILÂNCIA.....	160
4.19	INSTALAÇÕES DE APOIO.....	160
4.20	SISTEMA DE MONITORAMENTO AMBIENTAL.....	164
4.21	SISTEMA DE MONITORAMENTO GEOTÉCNICO E TOPOGRÁFICO.....	165
4.22	DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS NO ATERRO SANITÁRIO DE TOLEDO-PR.....	165
<b>5</b>	<b>RESÍDUOS DE PODA, CAPINA E VARRIÇÃO DE LOGRADOUROS PÚBLICOS.....</b>	<b>169</b>
5.1.1	SITUAÇÃO ATUAL DOS RESÍDUOS DE PODA, CAPINA E VARRIÇÃO DE LOGRADOUROS PÚBLICOS EM TOLEDO-PR.....	169
<b>6</b>	<b>PROPOSTAS PARA O GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE TOLEDO-PR.....</b>	<b>174</b>
6.1	RESÍDUOS RECICLÁVEIS.....	174
6.2	MATERIAIS ORGÂNICOS.....	174
6.3	PILHAS E BATERIAS.....	174
6.4	ÓLEOS LUBRIFICANTES.....	175
6.5	LÂMPADAS.....	175
6.6	RESÍDUOS DE PNEUMÁTICOS INSERVÍVEIS.....	175
6.7	RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL – RCC.....	176
6.8	RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE – RSS.....	179
6.9	RESÍDUOS PROVENIENTES DA UTILIZAÇÃO DE AGROTÓXICOS.....	181
6.10	RESÍDUOS INDUSTRIAIS.....	182
6.11	ATERRO SANITÁRIO.....	182

## 1 INTRODUÇÃO

Seja qual for a sua natureza, qualquer atividade humana sempre resulta em resíduos. O constante crescimento das populações urbanas, associada a melhoria nos padrões de renda da sociedade e, a intensa industrialização, em geral, está gerando grandes volumes de resíduos sólidos, minimizando a vida útil dos aterros sanitários e aumentando o passivo ambiental para as futuras gerações.

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS é o resultado do envolvimento de diferentes setores da administração pública e da sociedade civil, com o propósito de realizar a limpeza urbana: a coleta, o tratamento e a disposição final dos resíduos sólidos, melhorando a qualidade de vida da população e promovendo a limpeza da cidade. Na elaboração do PGRS é levado em consideração as características dos geradores, os volumes e os tipos de resíduos produzidos, para que estes recebam a correta disposição final.

O Município de Toledo possui um aterro sanitário, licenciado junto ao Instituto Ambiental do Paraná – IAP, para receber apenas resíduos sólidos domiciliares. Na última renovação da licença ambiental, obtida em 2005, foi solicitada a elaboração do Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PMGRS.

Em outubro de 2005 foram iniciados os levantamentos preliminares, compreendendo levantamentos de campo e pesquisa das informações necessárias para a elaboração do PMGRS. Os trabalhos de campo para a caracterização dos resíduos sólidos domiciliares, foram iniciados em janeiro e concluídos no final de março de 2006. A compilação das informações do ensaio de caracterização foi concluída na primeira quinzena de abril de 2006, quando iniciou-se a redação final deste documento.

O desenvolvimento deste trabalho contou com a participação da Comissão do PMGRS, e também com as orientações obtidas junto à Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos, por meio da Coordenadoria de Resíduos Sólidos. Além da legislação vigente, normas técnicas brasileiras e bibliografia pertinente; utilizou-se como fonte de consulta complementar o Kit Resíduos, do Programa Desperdício Zero, composto por uma coleção de 14 volumes que descreve os diversos tipos de resíduos e a coleta seletiva.

Verificou-se neste estudo que a disposição final de alguns resíduos sólidos no Município de Toledo-PR ainda precisa se adequar à legislação vigente, principalmente os resíduos industriais e, os provenientes da construção civil. É importante destacar que este documento deverá ser sempre aprimorado, conforme o crescimento do Município, o aumento do número de geradores de resíduos, e para se adequar às possíveis mudanças da legislação ambiental no país.

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo principal do Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos é caracterizar os resíduos sólidos produzidos em Toledo-PR e promover a sua redução, orientando o correto acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final.

### 1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos do Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos são:

- Realizar o ensaio gravimétrico dos resíduos sólidos domiciliares no momento de sua chegada no aterro sanitário municipal de Toledo-PR, para conhecer os resíduos que são dispostos no aterro;
- Descrever a situação atual da geração, coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos produzidos no Município de Toledo, abrangendo tanto os resíduos domiciliares, quanto os industriais;
- Definir diretrizes, de acordo com a legislação ambiental vigente, para adequar o gerenciamento de resíduos produzidos no Município de Toledo-PR, visando proteger a saúde humana e a qualidade ambiental, além de incentivar a produção limpa, incentivando a política dos 3 R's – reduzir, reutilizar e reciclar;
- Propor atividades para ampliar a coleta seletiva e conduzir ações educativas sobre resíduos e o meio ambiente, com a finalidade de minimizar o passivo ambiental e ampliar a vida útil do aterro sanitário municipal.

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

## 2 CARACTERÍSTICAS DO MUNICÍPIO

O Município de Toledo está situado na região Oeste do Paraná, distante 555 km da capital do Estado, com uma área territorial de 1.205,501 km<sup>2</sup>, limitando-se ao norte com os municípios de Maripá e Nova Santa Rosa; ao sul com Santa Tereza do Oeste e São Pedro do Iguçu; a leste com Assis Chateaubriand, Tupãssi e Cascavel; e a oeste com Quatro Pontes, Marechal Cândido Rondon e Ouro Verde do Oeste.

De acordo com o censo demográfico de 2000, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, o Município de Toledo possui 98.200 habitantes. A área urbana, com 54,56 km<sup>2</sup>, apresenta 85.920 habitantes e a zona rural, com nove distritos, vivem 12.280 habitantes. A estimativa do IBGE para 1º de julho de 2005 era de 105.687 habitantes.

Figura 1 – Mapa de localização do Município de Toledo-PR.



## 2.1 HISTÓRIA

Em 1905, cidadãos ingleses constituíram em Buenos Aires uma empresa que denominaram Companhia de Maderas del Alto Paraná e adquiriram uma vasta área de terras, a qual denominaram de Fazenda Britânia, e construíram a sede de sua empresa exatamente sobre as ruínas de Ontiveros, que passaram a denominar de Porto Britânia.

Sem expectativas de conseguir atingir seus objetivos, colocaram à venda a sua grande propriedade. Um grupo de comerciantes atacadista gaúcho resolveu adquirir a Fazenda Britânia e, para isso, constituiu a empresa Industrial Madeireira Colonizadora Rio Paraná S/A. - MARIPÁ, com o objetivo de subdividir o latifúndio em pequenas propriedades de 10 alqueires paulistas, aproximadamente 25 hectares, com uma boa infra-estrutura, tudo construído com a receita advinda da exploração de parte da madeira existente. Os colonizadores eram famílias provenientes do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, principalmente descendentes de alemães e italianos.

O desmembramento de Toledo do Município de Foz do Iguaçu deu-se pela Lei nº 790, de 14 de novembro de 1951. A administração municipal iniciou-se com a posse do primeiro prefeito e câmara dos vereadores, em 14 de dezembro de 1952.

O desenvolvimento do município se deu de forma acelerada, inicialmente convergente em torno da economia das comunidades agrícolas. Posteriormente, com a modernização agrícola e agropecuária, Toledo se destacou com a produção de grãos, como a soja e o milho, além de um grande rebanho de suínos, sendo um dos maiores do país. Sua indústria está em consolidação e é bastante diversificada, tanto no porte como na produção, gerando renda e empregos para o Município.

## 2.2 ASPECTOS GEOGRÁFICOS, CLIMÁTICOS E TOPOGRÁFICOS

Com base na classificação de Köppen, o clima de Toledo-PR é do tipo Cfa, ou seja, subtropical úmido mesotérmico, com verões quentes e geadas pouco frequentes, apresentando tendência de concentração de chuvas nos meses de verão, sem estação seca definida. Apresenta precipitação média anual de 1.800 mm, com evapotranspiração potencial anual de 950 mm. A temperatura média anual é de 19 °C, com umidade relativa do ar oscilando entre 70 a 75%.

Quanto aos ventos, as direções predominantes no período de 1987 a 1997 foram de nordeste com 37,52%, de sudoeste com 10,89% e de leste com 10,33%.

O relevo é ondulado constituído por topos arredondados, vertentes curtas e declives que variam entre 8 e 15%, com altitudes entre 500 m a 800 m. O solo da região é

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

classificado como latossolo roxo distrófico (LRd6), apresentando solos profundos, com boa capacidade de retenção de água, aeração e permeabilidade.

### 2.3 HIDROGRAFIA

O Município de Toledo-PR possui uma densa malha hidrográfica, composta por rios que correm no sentido leste-oeste, integrando a Bacia do Paraná III. As principais bacias hidrográficas do Município são: Toledo, São Francisco, Marreco, Guaçu e Dezoito de Abril.

A bacia hidrográfica do Rio Toledo abrange uma área aproximada de 97 km<sup>2</sup>, sendo o Rio Toledo o mais importante, pois é o principal manancial abastecedor, utilizado no abastecimento de água potável do Município.

### 2.4 INFRA-ESTRUTURA URBANA

No Município de Toledo, os sistemas de abastecimento de água e de coleta e tratamento de esgotos sanitários são operados pela Companhia de Saneamento do Paraná – SANEPAR – por meio de contrato de concessão.

Com relação ao abastecimento de água da sede do Município, a captação é efetuada no Rio Toledo e também em cinco poços tubulares profundos. O volume total de água medido em 2005 foi de 4.155.683 m<sup>3</sup>, sendo 5.433.842 m<sup>3</sup> tratados e 4.829.728 m<sup>3</sup> faturados. De acordo com dados da SANEPAR, atualmente 99,79% da população urbana é atendida por rede pública de abastecimento de água potável, ou seja:

- 96.774 pessoas (população urbana);
- 26.979 ligações de água;
- 426.370 metros de rede executada.

O esgoto sanitário é coletado por meio de 163.547 metros de redes coletoras, atendendo um total de 36.367 pessoas, ou seja, 37,5% da população urbana. Em 2010, a previsão é de que 80% da população urbana seja atendida por rede pública de coleta de esgotos sanitários. Após o tratamento em Estações de Tratamento de Esgotos – ETEs, os efluentes são lançados em corpos receptores, conforme a seguinte relação:

- ETE Paulista: 77,7 litros/s no Rio Toledo;
- ETE Industrial: 28 litros/s na Sanga Panambi;
- ETE Santo Campagnolo: 15 litros/s no Rio Marreco;
- ETE Beata Angelina: 5 litros/s na Sanga Pitanga;
- ETE D. Pedro II: 2,3 litros/s na Sanga Pardo;
- ETE Bressan: 0,7 litros/s no Rio Toledo;

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

- ETE Parizotto: 0,5 litros/s no Rio Toledo.

No tratamento dos esgotos sanitários são utilizados Reatores Anaeróbios de Lodo Fluidizado – RALFs. Onde não há rede pública de coleta de esgotos sanitários, o tratamento é feito individualmente por meio de fossas sépticas e sumidouros.

A malha urbana pavimentada possui mais de 490 km de ruas urbanizadas, das quais, mais de 440 km são vias pavimentadas.

A energia elétrica fornecida ao Município de Toledo-PR pela Companhia Paranaense de Energia Elétrica – COPEL – e as telecomunicações estão a cargo da Brasil Telecom, e operadoras de telefonia celular, dentre as quais, TIM, Vivo, Claro e Brasil Telecom.

Em Toledo operam três emissoras de rádio AM e duas de FM, além de uma emissora de televisão, e três jornais impressos.

Quanto ao sistema de transportes, no que diz respeito ao setor aéreo, o aeroporto Luiz Dalcanale Filho foi construído em fevereiro de 1952, apresentando vôos regulares para diversas cidades do país. Atualmente, o Município de Toledo-PR conta apenas com uma empresa de táxi aéreo e não há linhas regulares para os principais aeroportos do país. Conforme dados do IBGE de 2003, quanto à frota de veículos, Toledo possui um total de 37.445 unidades de várias categorias, das quais, mais de 21.642 são veículos leves.

No setor rodoviário, atuam em Toledo mais de 178 empresas transportadoras que se dedicam à movimentação de cargas em geral.

O transporte coletivo urbano no Município de Toledo é realizado pela Empresa de Transporte Coletivo Ltda – TRANSTOL, por meio de contrato de concessão. A empresa conta com 35 veículos que transportam aproximadamente 9.000 passageiros por dia e atende a todos os bairros da cidade. Quanto ao transporte coletivo intermunicipal, o município de Toledo-PR possui uma rodoviária, onde a população é atendida por diversas empresas, com linhas regulares, para diversos municípios do país.

Quanto à habitação, a ocupação, o parcelamento e o uso do solo estão de acordo com o Plano Diretor e regulamentados por Lei Municipal. Há a predominância de moradias de alvenaria; e a Secretaria Municipal de Habitação conta com projeto para construção de mais de 250 unidades habitacionais/ano.

Quanto ao lazer, o Município de Toledo-PR conta uma infra-estrutura bastante diversificada, tais como: Teatro Municipal, Parque Ecológico Municipal Diva Paim Barth, Usina do Conhecimento, Shopping Panambi, Parque dos Pioneiros, Parque da Criança, Parque do São Francisco, Praça Willy Barth, Praça da Cultura, Praça Chico Mendes, Centro de Eventos, Arena de Rodeios, Parque da Captação João Paulo II, dentre outros.

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

## 2.5 ECONOMIA

A principal fonte econômica do Município de Toledo-PR está baseada no campo através da exploração do solo a serviço da agricultura e da pecuária. A agricultura consorciada com a agroindústria é a principal fonte de renda do Município. A produção agrícola se fundamenta em técnicas de produção derivadas da mecanização. Destacam-se como principais produtos agrícolas: a soja, o milho e o trigo. Existem no Município aproximadamente 5.282 propriedades rurais, perfazendo um total de 120.534,2 hectares.

Dados estatísticos da Secretaria Estadual de Agricultura e Abastecimento – SEAB – comprovam que o Município de Toledo está entre os maiores produtores de grãos do Estado do Paraná, em volume de produção e em geração de *royalties* agrícolas. O rebanho bovino de gado leiteiro representa atualmente o 5º maior rebanho do Estado em volume de produção.

Segundo dados do IBGE de 2002, a cultura da soja ocupa em torno de 64.000 hectares de área de plantio, obtendo uma produção de 213.354 toneladas de grãos, e média de produtividade de 3.300 quilos/hectares. A cultura do trigo ocupa 25.000 hectares, produzindo 41.640 toneladas, e média de 1.700 quilos/hectares. O milho é cultivado em uma área de 4.800 hectares, produzindo 98.500 toneladas/ano, e média de 6.900 quilos/hectares, na safra normal. O cultivo do milho safrinha, efetuado entre fevereiro e março, ocupa uma área de 19.000 hectares, produzindo 3.000 quilos/hectares.

Além destes produtos agrícolas o Município de Toledo-PR produz também: algodão, arroz de sequeiro e mandioca. Nos últimos anos, o feijão sofreu uma redução progressiva da área de produção, estando seu cultivo dependente da produção da região Centro-Oeste do país.

De acordo com dados do IBGE de 2002, a produção de aves obteve ótimos resultados nos últimos anos, devido aos avanços técnico-financeiros implementados por meio de cooperativas e instituições financeiras. A alta produtividade está sustentada por um plantel de aproximadamente 12 milhões de aves, correspondendo a 39% do produto interno bruto agropecuário do Município. Estas aves são criadas através de um sistema integrado com empresas e cooperativas de grande porte.

Ainda conforme dados do IBGE de 2002, na suinocultura; o Município de Toledo-PR possui o maior plantel de suínos do país, perfazendo um total de 306.900 animais, sendo abatidos 4.550 suínos por dia.

O rebanho bovino é uma alternativa econômica expressiva no Município de Toledo-PR, principalmente na produção de gado leiteiro, cuja produção de leite do Município ocupa o 6º lugar do Estado, com um volume de 53,5 milhões de litros/ano, ordenhados de mais de 17.000 animais, conforme dados do IBGE de 2002.

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

Com relação à piscicultura, o Município de Toledo-PR conta com o maior centro de pesquisas da região Sul do país, dando sustentação, incremento e incentivo às atividades pesqueiras da região e do Estado, através de um trabalho de pesquisa científica para larvicultura, crescimento, reprodução, com manejo de reprodutores e de espécies nativas, além de efetuar a desova induzida do peixe dourado. É importante destacar também o curso superior de Engenharia de Pesca, implantado em 1997 na Universidade do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Campus de Toledo.

O Centro de Piscicultura, atual Centro de Pesquisa em Aqüicultura Ambiental, pertence ao Instituto Ambiental do Paraná – IAP, implantado numa área de 12 hectares, com 11.272 m<sup>2</sup> em áreas de viveiros.

A partir de 1997 a classe produtiva organizou-se através da Associação Toledana de Aqüiculturas – ATOAQUI incentivando o aumento da produção pesqueira. Em 2000, a piscicultura participou com aproximadamente 2% do produto interno bruto do Município, comercializando os peixes tilápia, carpa e seus alevinos para os Estados de Santa Catarina, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul.

A indústria no Município de Toledo-PR tem caráter agroindustrial e está em fase de consolidação, com destaque para os produtos alimentares, tais como, as carnes de suínos, de aves, de bovinos e de peixes, as rações balanceadas para animais e os óleos vegetais.

O Município de Toledo-PR atualmente ocupa a 8ª posição em retorno de ICMS do Estado. O setor primário sempre foi a base da economia do Município, gerando anualmente muitos empregos e impostos.

Conforme dados do Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social – IPARDES de 2000, o Índice de Desenvolvimento Humano – IDH – do Município de Toledo-PR está entre os nove melhores do Paraná, atingindo o índice 0,827, ou seja, de alto desenvolvimento. Quanto à qualidade de vida, o Município só perde para três cidades do Estado: Curitiba, Quatro Pontes e Entre Rios do Oeste.

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

### 3 RESÍDUOS SÓLIDOS

Os resíduos, materiais considerados como não reutilizáveis, eram chamados até pouco tempo atrás de lixo. A palavra lixo origina-se do latim *lix*, que significa cinzas ou lixívia. Atualmente o lixo é identificado, por exemplo, como *basura* nos países de língua espanhola, e *refuse, garbage, solid waste* nos países de língua inglesa.

No Brasil, segundo a NBR 10.004 – Resíduos Sólidos – Classificação, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (1997), atribui-se ao lixo a denominação de Resíduo Sólido, *residuu*, do latim significa o que sobra de determinadas substâncias, e *sólido* para diferenciá-lo de líquidos e gases.

De acordo com a nova versão da NBR 10.004 da ABNT (2004), resíduos sólidos são todos os resíduos nos estados sólidos e semi-sólidos, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou que exijam para isso, soluções técnica-economicamente inviáveis de acordo com a melhor tecnologia disponível.

Segundo a Lei Estadual nº. 12.493 de 22 de janeiro de 1999, os geradores são responsáveis pelos seus resíduos, sejam eles de qualquer natureza, sendo também de responsabilidade do gerador o acondicionamento, transporte, armazenamento, coleta, tratamento e/ou destinação final dos resíduos.

Ainda segundo esta Lei, ficam proibidos em todo o território do Estado do Paraná, as seguintes formas de destinação final de resíduos:

- Lançamento in natura a céu aberto, tanto em áreas urbanas como nas áreas rurais;
- Queima a céu aberto;
- Lançamento em corpos d'água, manguezais, terrenos baldios, redes públicas, poços e cacimbas, mesmo que abandonados;
- Lançamento em redes de drenagem de água pluviais, de esgoto, de eletricidade e telefone.

No Estado do Paraná, o solo e o subsolo somente poderão ser utilizados para o armazenamento, acumulação ou disposição final de resíduos sólidos de qualquer natureza, desde que sua disposição seja efetuada de forma tecnicamente adequada, estabelecida pelo Instituto Ambiental do Paraná – IAP.

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

### 3.1 CLASSIFICAÇÕES

Os resíduos sólidos, conforme Fernandes (2006) podem ser classificados de acordo com a origem, o grau de degradabilidade.

#### a) DE ACORDO COM A ORIGEM

- Urbanos ou domiciliares: onde se enquadram os residenciais, alguns comerciais, de varrição, poda e capina e feiras livres;
- Industriais: onde se enquadram os resíduos provenientes das atividades industriais em pequena ou grande escala, e grande parte dos lodos oriundos de efluentes industriais;
- Serviços de saúde: que abrange os resíduos sólidos de hospitais, clínicas médicas e veterinárias, de centro de saúde, consultórios odontológicos, farmácias e similares;
- Radioativos: onde estão inseridos os resíduos radioativos, cujo controle e gerenciamento está sob a tutela do Conselho Nacional de energia Nuclear (CNEN);
- Agrícolas: onde se agrupam os resíduos provenientes dos processos de produção de defensivos agrícolas e suas embalagens.

#### b) DE ACORDO COM O GRAU DE DEGRADABILIDADE

- Facilmente degradáveis: restos de alimentos e similares presentes nos resíduos domiciliares;
- Moderadamente degradáveis: onde estão agrupados os restos de papeis, papelão e demais produtos celulósico;
- Dificilmente degradáveis: pedaços de pano, aparas de couro, borracha e madeira;
- Não degradáveis: vidros, metais, plásticos, dentre outros materiais.

A classificação da ABNT de 2004, segundo a Periculosidade, é a mais utilizada no Brasil. Esta classificação descreve duas classes de resíduos sólidos (Classe I e Classe II) e uma subdivisão da classe II em dois grupos de resíduos (Não-inertes e inertes), a saber:

#### c) DE ACORDO COM A PERICULOSIDADE

- **Resíduos classe I – Perigosos:** são aqueles que podem causar risco a saúde pública e ao meio ambiente, ou ainda apresentem toxicidade ou contenha algum agente tóxico, teratogênico, mutagênico, carcinogênico e ecotóxico;

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

- **Resíduos classe II – Não Perigosos:** subdivididos em:
  - **Resíduos Classe II-A – Não inertes:** não se enquadram nas classificações de Resíduos Classe I – Perigosos ou de resíduos Classe II B. Estes resíduos podem ser biodegradáveis, solúveis em água e apresentar combustibilidade;
  - **Resíduos Classe II-B – Inertes:** quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

### 3.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS

A composição física dos resíduos sólidos apresenta as porcentagens (geralmente em peso) das várias frações dos materiais constituintes. Estas frações geralmente distribuem-se em matéria orgânica, papel, papelão, trapos, plástico, metais, vidro, dentre outros.

A composição química dos resíduos sólidos está relacionada principalmente, a componentes orgânicos destes, e engloba principalmente a quantificação de parâmetros como carbono, nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, cobre, zinco, ferro, manganês, sódio e enxofre, que compõem o elenco básico de macro e micronutrientes, a relação carbono/nitrogênio, o pH e as concentrações de sólidos totais, fixos e voláteis.

Os aspectos físicos e químicos dos resíduos são importantes para a definição dos procedimentos a serem adotados com estes resíduos. Estes parâmetros informam dados sobre o volume dos resíduos, o que possibilita a determinação da capacidade volumétrica dos meios de coleta, transporte e disposição final; informam ainda os teores de umidade, o que indica a quantidade de água contida na massa de resíduos, o que é de suma importância na definição do poder calorífico do mesmo, na densidade e na velocidade de decomposição biológica dos materiais presentes; e, finalmente, informa o teor de materiais combustíveis e incombustíveis contidos nos resíduos e de materiais inertes.

### 3.3 RESÍDUOS DOMICILIARES

Segundo a Lei Estadual nº 12.493, de 22 de janeiro de 1999, para fins de responsabilidade, considera-se como atividade geradora dos resíduos o Município, em se tratando de resíduos sólidos urbanos provenientes de residências, estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, bem como os de limpeza pública urbana.

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

A composição física (qualitativa) dos resíduos sólidos domésticos apresenta as porcentagens das várias frações dos seus materiais constituintes. Essas frações geralmente distribuem-se em matéria orgânica, papel, papelão, trapos, plásticos, madeiras, dentre outros. O conhecimento dessa composição é essencial para a definição das iniciativas a serem tomadas com os resíduos, desde sua coleta até a sua disposição final, de uma forma sanitária economicamente viável, considerando as características de cada município.

Cabe lembrar que alguns materiais, tais como metais, vidro, dentre outros, quando provenientes das residências (volumes reduzidos) são considerados como domiciliares. Os mesmos resíduos quando provenientes de um comércio ou de um processo industrial, são considerados devido ao volume elevado, resíduo industrial, porque torna inviável a operação do aterro.

### 3.3.1 PLÁSTICOS

#### • CONCEITO

Os plásticos são materiais formados pela união de grandes cadeias moleculares (polímeros) formadas por moléculas menores denominadas monômeros. Os plásticos são produzidos através de um processo químico conhecido como polimerização (PARANÁ, 2005).

Os polímeros dividem-se em:

- Termoplásticos: plásticos que não sofrem alterações na sua estrutura química durante o aquecimento e que podem ser novamente fundidos após o resfriamento. Exemplos: Polipropileno – PP, Polietileno de Alta Densidade – PEAD, Polietileno de Baixa Densidade – PEBD, Polietileno Tereftalato – PET, Poliestireno – PS, Policloreto de Vinila – PVC, entre outros;
- Termofixos: plásticos que não fundem com o reaquecimento. Exemplos: resinas fenólicas, epóxi, poliuretanos entre outros.

Os plásticos não são tóxicos e sim inertes. Por isso, são amplamente utilizados para embalar alimentos, bebidas e medicamentos.



## • SIMBOLOGIA

O símbolo internacional da reciclagem, adotado no Brasil para o plástico constitui-se de três setas retorcidas (símbolo de Mobius) em cor vermelha, com o número da resina no centro e a sigla abaixo das setas (Figura 2).

Figura 2 – Simbologia internacional para resinas plásticas.



## • TIPOS DE PLÁSTICOS

As Resinas plásticas podem ter sua composição química modificada e dar origem a diferentes tipos de plásticos com diferentes tipos de utilização.

### ➤ Polietileno Tereftalato – PET

O PET, resina denominada no código internacional pelo número "1" (Figura 3), apresenta como características principais a sua alta densidade (afunda na água), a transparência e ser inquebrável, além de amolecer a temperaturas superiores a 80 °C.

Figura 3 – Símbolo do Polietileno tereftalato.



ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

É utilizado em frascos e garrafas para o uso alimentício, hospitalar, e de cosméticos, bandejas para microondas, filmes para áudio e vídeo, fibras têxteis sintéticas, dentre outras utilidades.

### ➤ Polietileno de alta densidade – PEAD

O PEAD, resina denominada no código internacional pelo número “2” (Figura 4), apresenta como características principais, leveza, impermeabilidade e rigidez, além de ser inquebrável, e amolecer somente a temperaturas superiores a 120 °C.

Figura 4 – Símbolo do Polietileno de alta densidade.



É utilizado em embalagens para detergente e óleos automotivos, sacolas de supermercados, tampas, tambores para tintas, potes, utilidades domésticas, engradados para bebidas, baldes, garrafas para álcool, tubos para líquidos de gás, tanques de combustível para veículos automotores, filmes, dentre outros.

### ➤ Policloreto de vinila – PVC

O PVC, resina denominada no código internacional pelo número “3” (Figura 5), apresenta como características principais, transparência, alta densidade e impermeabilidade, além de ser soldável por meio de solventes como as cetonas. Apesar de amolecer a baixas temperaturas (aproximadamente a 80 °C), apresenta uma resistência considerável ao fogo, e quando finalmente é queimado libera odor azedo.

Figura 5 – Símbolo do Policloreto de vinila.



ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

É utilizado em tubos e conexões para água, como material para encapar cabos elétricos, garrafas para água mineral e para detergentes líquidos, lonas para impermeabilização de aterros sanitários, calçados, esquadrias e revestimentos, equipamentos médico-cirúrgicos etc.

### ➤ Polietileno (linear) de baixa densidade – PEBD

O PEBD, resina denominada no código internacional pelo número “4” (Figura 6), apresenta como características principais, sua superfície lisa e com aspecto “sedoso”, além disso, têm baixa densidade (é um plástico leve), amolece a baixas temperaturas (aproximadamente 85 °C) e ao ser queimado libera odor de parafina.

Figura 6 – Símbolo do Polietileno (linear) de baixa densidade – PEBD.



É utilizado na confecção de sacolas para supermercados e lojas, filmes para embalar leite e outros alimentos, sacaria industrial, filmes para fraldas descartáveis, bolsas para soro medicinal, sacos de lixo, lonas agrícolas, filmes dentre outros.

### ➤ Polipropileno – PP

O PP, resina denominada no código internacional pelo número “5” (Figura 7), apresenta como características principais, a baixa densidade (é leve), amolece a temperaturas superiores a 150 °C, e ao ser queimada libera odor de parafina. Quando na forma de filme plástico, se apertado entre as mãos, emite barulho de celofane.

Figura 7 – Símbolo do Polipropileno – PP.



É utilizado em filmes para embalagens de alimentos, embalagens industriais, cordas, tubos para água quente, fios e cabos, frascos, caixas de bebidas, autopeças, fibras para tapetes, utilidades domésticas, potes fraldas e seringas descartáveis.

### ➤ Poliestireno – PS

O PS, resina denominada no código internacional pelo número “6” (Figura 8), apresenta como características principais, alta densidade (é pesado, afunda na água), baixa resistência ao ataque de solventes, além de amolecer a temperaturas baixas (entre 80 a 100 °C), quando queimado exala odor de estireno.

Figura 8 – Símbolo do Poliestireno – PS.



É utilizado em potes de iogurtes, solventes, doces, frascos, bandejas de supermercados, pratos, tampas, aparelhos de barbear descartáveis, brinquedos, aparelhos de som e televisão, copos descartáveis, revestimento interno de geladeiras, dentre outras utilizações.

### ➤ Outros

Neste grupo encontram-se os seguintes plásticos ABS/SAN, EVA, PA, PC, dentre outros. Estes plásticos são utilizados em solados, autopeças, chinelos, pneus, acessórios esportivos náuticos CDs, e em vários outros produtos.

#### - Poliestireno Expandido – EPS (Isopor®)

O Poliestireno Expandido, conhecido no Brasil como Isopor®, é um plástico celular rígido, derivado do benzeno, resultante do processo de polimerização do estireno em água e com injeção de gases. O produto final deste processo são placas constituídas por 98% de ar e 2 % de poliestireno.



Como ele apresenta pequena densidade e ocupa grande volume, há um desinteresse por parte das recicladoras em transportar, armazenar e utilizar este plástico, que pode ser utilizado na construção civil.

## • RECICLAGEM DE PLÁSTICOS SEUS BENEFÍCIOS

Segundo pesquisas realizadas Maxiquim Assessoria de Mercado, para o Programa Plastivida, da Associação Brasileira da Indústria Química - ABIQUIM, o índice de reciclagem de plástico no Brasil já atinge 17,4%. Este índice, se comparado à taxa europeia, que há anos está estabilizada em 22%, o percentual brasileiro se mostra extremamente positivo. No Brasil a reciclagem acontece de forma espontânea, diferentemente do que ocorre em países da Europa, onde a prática é impositiva, e regulamentada pela legislação.

Dentre os mais importantes benefícios gerados pela reciclagem de plásticos, pode-se citar:

- Redução do volume de lixo coletado, que iriam para o aterro sanitário. A ausência do plástico no solo facilita a circulação de gases e líquidos;
- Economia de petróleo, pois a maioria dos plásticos é derivada deste (em cada 100 toneladas de plástico reciclado economiza-se uma tonelada de petróleo);
- Economia de energia elétrica (5,3 kWh/t em relação à produção a partir da matéria-prima virgem);
- Geração de empregos (catadores, sucateiros, etc.);
- Menor preço para o consumidor de plástico reciclado.

As embalagens plásticas sob forma de garrafas, galões e garrafões são formadas por diferentes resinas que devem ser separadas previamente, o que auxilia no processo de segregação do material para posterior encaminhamento para reciclagem. Uma garrafa de água mineral, por exemplo, é constituída por quatro tipos de resinas plásticas diferentes, a saber:

- Tampa: Polipropileno - PP;
- Anel de vedação da tampa: Etileno Vinil Acetato - EVA;
- Corpo da garrafa: Polietileno Tereftalato – PET;
- Rótulo: Polietileno de baixa densidade – PEBD.

Após o consumo de garrafas plásticas é recomendável que as mesmas sejam pressionadas para diminuir o volume e facilitar o transporte.



### 3.3.2 PAPEL

Segundo Philippi Júnior (1999) apud Paraná (2005), os papéis e os papelões encontrados no lixo domiciliar do Brasil representam 24,5% do total dos resíduos gerados no país. A principal matéria prima do papel é a celulose (fibra de madeira) que passa por processos químicos e mecânicos até sua transformação folhas enroladas em bobinas que são transformadas e utilizadas em diversas formas.

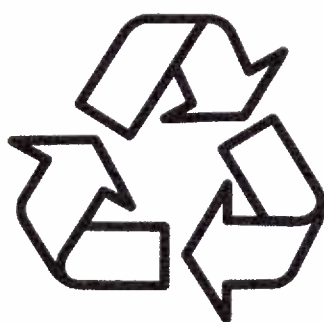
A madeira que serve de matéria prima na fabricação do papel é extraída de áreas reflorestadas, cultivadas e mantidas, especificamente para a produção de pasta celulósica. As madeiras mais utilizadas na fabricação do papel são:

- Eucalipto: por conter fibras de celulose mais curtas, produzem papel com superfície mais lisa. Ideal para confecção de cadernos e papéis para fotocópias;
- Pinus: por conter fibras de celulose mais longas é utilizado na produção de papéis mais resistentes. Ideal para papéis de embrulho, caixas para embalagens, entre outros.

#### • SIMBOLOGIA

O símbolo internacional para indicar o papel constitui-se de três setas retorcidas (símbolo de Mobius) com interior branco (Figura 9).

Figura 9: Simbologia internacional para indicar o papel.



#### • TIPOS DE PAPEL

Existem vários tipos de papel, que se diferem pela composição e densidade linear (gramatura), que se prestam aos mais diversos usos.

Dentre os mais comuns pode-se citar o papel cartão, o cartão multicamadas e o papelão.

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

### ➤ Cartão

Papel com elevada densidade, normalmente superior a 150g/m<sup>2</sup>.

### ➤ Cartão multicamadas

Papel com revestimento de plástico e/ou alumínio, são bastante utilizados para embalagens de alimentos, como por exemplo, as embalagens cartonadas tipo longa-vida, que são muito utilizadas para preservar alimentos como leites, sucos, extratos de tomates, dentre outros.

### ➤ Papelão

Papel com densidade e rigidez elevadas, fabricados essencialmente com pasta de celulose de alto rendimento ou com fibras recicladas.

## • RECICLAGEM DO PAPEL E SEUS BENEFÍCIOS

A reciclagem do papel é tão importante quanto a sua fabricação, uma vez que sua matéria-prima, mesmo com as políticas de reflorestamento está escassa. Porém, não são todos os tipos de papéis que podem ser reciclados, e mesmo dentre os que são reciclados, só o podem ser, um determinado número de vezes, porque a fibra celulósica não pode ser reciclada infinitamente. A cada processo de reciclagem a fibra vai perdendo sua resistência. O Quadro 1 apresenta alguns tipos de papéis que podem e alguns que não podem receber reciclagem.

**Quadro 1 – Papéis recicláveis e não-recicláveis.**

RECICLÁVEIS	Jornais
	Revistas
	Folhas de caderno
	Formulários de computador
	Caixas em geral
	Envelopes
	Rascunhos
	Papel usado para fazer fotocópia
	Papel vegetal
	Papel impregnado com substâncias impermeáveis, sujos engordurados ou contaminados com produtos químicos
NÃO RECICLÁVEIS	Papel sanitário (papel higiênico, papel-toalha, guardanapo e lenços) usado
	Papel revestido com parafina ou silicone

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

A reciclagem do papel apresenta como principais benefícios:

- Preservação de recursos naturais tais como energia e água;
- Redução nos custos operacionais;
- Diminuição da poluição;
- Redução do volume de resíduos que iriam para os aterros;
- Desenvolvimento tecnológico na fabricação do papel.

### 3.3.3 EMBALAGENS CARTONADAS LONGA-VIDA

#### • CONCEITO

As embalagens longa vida são formadas por multicamadas de plástico, papel e alumínio (Figura 10), estas embalagens são muito utilizadas para preservar alimentos como leite e sucos.

Figura 10: Constituição de uma embalagem longa-vida (PARANÁ, 2005).



#### • VANTAGENS

Dentre as principais vantagens deste tipo de embalagem podemos citar:

- Qualidade do alimento: a associação dos três materiais, o plástico, o alumínio e o papel, garantem a preservação dos alimentos sem que haja alterações de cor, e sabor;
- Peso: são as embalagens mais leves do mercado, o que torna seu transporte mais barato. O peso da embalagem cheia corresponde a 97% de produto e 3% de embalagem;

- Volume: pesquisas realizadas na Europa indicam que estas embalagens geram 60% menos volume quando comparadas às garrafas reutilizáveis.

## • TIPOS DE EMBALAGENS

As embalagens Longa Vida, segundo Paraná (2005), podem ser agrupadas em:

- Embalagem Tetra Brink Aseptic® – uma das primeiras embalagens a serem criadas. As embalagens e os alimentos são esterilizados separadamente;
- Embalagens TetraBrik® – o alimento é acondicionado por meio de um processo sem contato com o ar e a luz, o que permite que ele seja mantido fora de refrigeração, antes de ser aberto, por muito mais tempo;
- Embalagens TetraRex® – Permite a entrada de uma pequena quantidade de ar dentro da embalagem, por este motivo, há necessidade de manter o produto na geladeira;
- Outras (Prisma Aseptic®, Wedge®)

## • COLETA SELETIVA DAS EMBALAGENS

É importante para a coleta seletiva, que a população seja informada que as embalagens devem estar lavadas (evitando odores desagradáveis enquanto o material estiver armazenado) e compactadas (diminuição do volume do material a ser encaminhado para a reciclagem).

## • RECICLAGEM DAS EMBALAGENS

Até bem pouco tempo atrás, a reciclagem das embalagens longa vida estava condicionada à separação e recuperação apenas das fibras de papel, uma vez que o plástico e o alumínio eram indissociáveis. Contudo, uma pesquisa brasileira obteve sucesso ao criar um processo mecânico e químico que leva a dissociação dos três materiais, tornando assim a embalagem totalmente reciclável. Porém, a reciclagem mais utilizada prevê a recuperação dos seguintes componentes:

- Fibras de papel: utilizada na confecção de papelões ondulados, bandejas de ovos, palmilhas de sapato, papel toalha, higiênico, material didático para escolas etc;
- Plástico/alumínio: utilizado na formação de chapas e telhas utilizadas na construção civil.

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

### 3.3.4 VIDRO

O vidro é formado a partir da fusão da sílica ( $\text{SiO}_3$ ) presente nas areias com a adição de outros recursos minerais, como o calcário e o feldspato, que são utilizados como materiais fundentes, ou seja, para que o processo de fusão se inicie em temperaturas menores. A matéria-prima empregada na fabricação do vidro é de baixo custo, porém estes recursos naturais não são renováveis, e sua extração contínua pode causar danos ao meio ambiente.

#### • SIMBOLOGIA

O símbolo adotado no Brasil para reciclagem do vidro, desde 1992, é constituído de três setas retorcidas em cor verde, dentro do qual há um pictograma de uma silhueta humana depositando um recipiente de vidro num coletor (Figura 11).

Figura 11: Simbologia adotada no Brasil para a reciclagem do vidro.



#### • TIPOS VIDRO E SUAS PRINCIPAIS UTILIZAÇÕES

Por meio do acréscimo de diferentes materiais e a utilização de diferentes técnicas de produção, é possível a obtenção de vários tipos de vidro, com características diferentes, principalmente com coloração diferenciada, a saber:

- Branco ou transparente;
- Âmbar ou marrom;
- Verde.

De acordo com sua utilização, podemos citar os seguintes tipos de vidro:

- vidros de embalagens: empregados para acondicionar alimentos, bebidas, medicamentos, perfumes e outros produtos. No Brasil, mais da metade do volume de vidro produzido anualmente são empregados em embalagens;

- Vidros planos: empregados na construção civil e na fabricação de objetos de decoração. Estes vidros podem ser: vidros planos lisos, cristais, vidros impressos, temperados, laminados, entre outras formas;
- Vidros para uso doméstico: pratos, xícaras, copos etc;
- Fibras de vidro: mantas, tecidos, fios etc.;
- Vidros especiais: vidros com composições e características especiais, adequadas a utilização específica, como os usados na produção de cinescópios para monitores de televisão e computadores, bulbos de lâmpadas, garrafas térmicas, fibras óticas, blocos oftálmicos, blocos isoladores e até tijolos de vidro.

## • RECICLAGEM DO VIDRO

O vidro em geral é 100% reciclável, ou seja, para cada tonelada de cacos de vidro limpos, obtém-se uma tonelada de vidro novo.

A reciclagem do vidro permite também economizar energia, pois os fornos de uma vidraria, quando fundem vidros já utilizados, necessitam atingir temperaturas médias de 1300 °C, enquanto que, utilizando matérias-primas virgens à temperatura deve alcançar 1500 °C.

O vidro pode ser reutilizado de duas formas, retornado ou reciclado:

- Embalagens recicláveis retornáveis – são aquelas que apesar do material ser reciclável, sua principal reutilização é através do uso contínuo pelo sistema de retorno a indústria. As embalagens que geralmente retornáveis são: embalagens de vidro cor âmbar de 600 ml e 300 ml, utilizadas para cervejas; garrafas de vidros brancos e garrafões de vinho de vidros verdes de 1000 ml e 300 ml, para refrigerantes; garrafas de vidros verdes de 1000ml e 300ml, para refrigerantes.
- Embalagens recicláveis retornáveis – são aquelas embalagens que só podem ser reutilizadas por meio da reciclagem. Como exemplo podemos citar as seguintes embalagens: garrafas descartáveis *one way* ou sem retorno; garrafas para suco e águas minerais; frascos e potes para produtos alimentícios; garrafas de vidros verdes e brancos para bebidas alcoólicas.

Nem todos os tipos de vidro são recicláveis devido a particularidades no processo de fabricação dos mesmos. Como exemplo, pode-se citar:

- Vidros especiais, como lâmpadas, tubos de televisão e válvulas;
- Espelhos;
- Vidros de automóveis;
- Ampolas de medicamentos.

### 3.3.5 METAIS

- CLASSIFICAÇÃO

Os metais são divididos em dois grandes grupos:

- Ferrosos: compostos, basicamente, de ferro e aço (Figura 12);

Figura 12: Exemplo de embalagem constituída de metais ferrosos (PARANÁ, 2005).



- Não-ferrosos: alumínio, cobre e suas ligas (latão e bronze), chumbo, zinco, níquel, dentre outros (Figura 13).

Figura 13: Exemplo de embalagem de metal não-ferroso – lata de alumínio (PARANÁ, 2005).



As embalagens revestidas de estanho dominam o setor no Brasil onde são consumidos, anualmente, cerca de 700 mil toneladas de aço estanhado, cromados ou sem revestimento.

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

## • SIMBOLOGIA

Os símbolos adotados para a reciclagem dos metais ferrosos e do alumínio estão presentes nas Figuras 14 e 15.

Figura 14: Simbologia para a reciclagem dos metais ferrosos (PARANÁ, 2005).



Figura 15: Simbologia para a reciclagem do alumínio (PARANÁ, 2005).



## • RECICLAGEM

As empresas que reciclam metais utilizam como matéria-prima, basicamente, as sucatas de latas (provenientes de aparas metálicas rejeitadas pelas indústrias) e do lixo domiciliar (principalmente as embalagens de conservas alimentícias). Segundo o Compromisso Empresarial para Reciclagem - CEMPRES (2000), as sucatas de metal têm grande importância para a indústria metalúrgica brasileira.

A lata de aço corresponde a 3% em peso do lixo domiciliar das grandes cidades brasileiras, enquanto a de alumínio corresponde a menos de 1% dos resíduos urbanos. Cerca de 35% das latas de aço consumidas no Brasil são recicladas, o que equivale à cerca de 250 mil toneladas por ano. Nos Estados Unidos cerca de 65% das embalagens de folhas de flandres retornaram à produção de aço em 1999. No Japão a taxa é de 20%.

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

Se o Brasil reciclasse todas as latas de aço que consome atualmente, seria possível evitar a retirada de 900 mil toneladas de minério de ferro por ano, prolongando a vida útil das nossas reservas minerais. Na cidade de São Paulo são jogadas diariamente no lixo 360 toneladas de latas usadas.

Dentre as vantagens ambientais e econômicas da Reciclagem de metais podemos citar:

- Diminuição do impacto ambiental causado por minerações - não há necessidade da extração de mais minério de ferro;
- Diminuição na poluição atmosférica - não requer o transporte de grandes volumes de minério;
- Redução nos custos de transformação do minério em metal;
- Não envolve grande consumo de energia, se comparado, ao processo industrial a partir da matéria-prima;
- Grande procura das indústrias metalúrgicas e fundições;
- A sucata corresponde a 40% do total de aço consumido no país;
- Há maior interesse pela sucata de materiais não-ferrosos - (como o alumínio), devido ao seu alto valor de mercado;
- Geração de empregos diretos e indiretos, devido ao grande número de pequenas fundições.

Na reciclagem dos diferentes tipos de latas alguns cuidados devem ser tomados:

- Aço (ferrosas): as mesmas devem estar isentas de outros tipos de metais, para evitar a contaminação. Com a utilização de separa-do-res magnéticos, (simples bobinas imantadas), que têm baixo custo, evitam-se estes problemas;
- Alumínio: Retirando das latas, pedras, areia, pontas de cigarro ou plásticos aumenta seu valor de venda, em cerca de 20%. Quando comercializado como sucata possui ótimo valor de mercado. A relação preço/peso/volume confere a ele um bom valor agregado.

### 3.3.6 MATERIAIS ORGÂNICOS

#### • CONCEITO

Os resíduos de materiais orgânicos são constituídos por restos de comidas, frutas, verduras, legumes, flores, folhas de plantas, dentre outros, que pelo processo de compostagem podem ser utilizados como fertilizantes.

Na natureza, o composto orgânico é produzido a partir de elementos naturais com a ação dos microrganismos:

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

- Autotróficos: são aqueles capazes de utilizar a energia do sol, através da fotossíntese e produzir moléculas orgânicas complexas, a partir de substâncias minerais mais simples;
- Heterotróficos: alimentam-se da produção dos autotróficos e também produzem substâncias orgânicas.

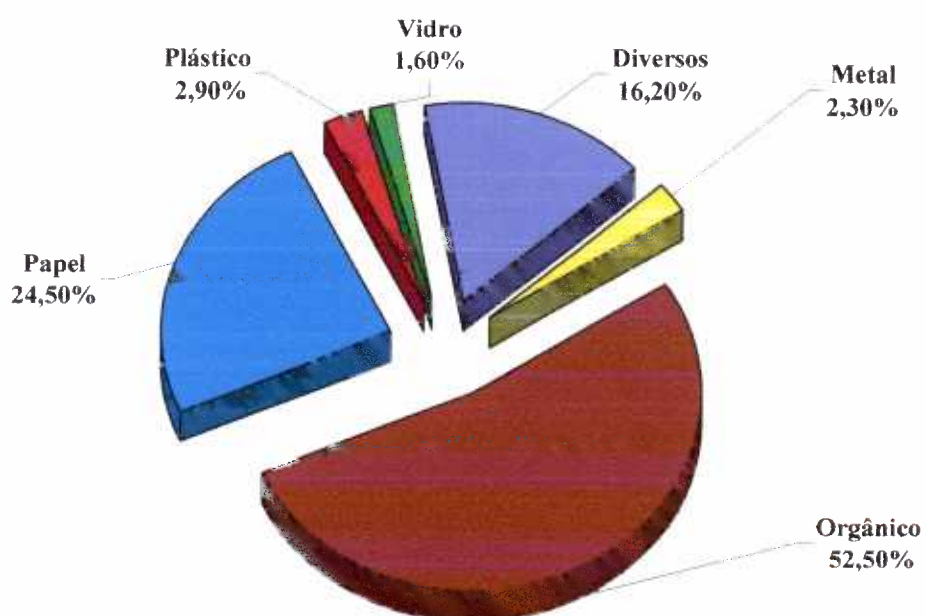
## • COMPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS DOMICILIARES BRASILEIROS

Segundo a Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMA), os resíduos domiciliares no Brasil são compostos em média por 52,5%, de matéria orgânica (Figura 16). Levando-se em consideração este alto índice de matéria orgânica nos resíduos brasileiros, a alternativa da compostagem (utilização de matéria orgânica curtida em adubo), é uma solução para este tipo de resíduo que acaba aumentando a vida útil dos aterros sanitários.

A porcentagem da produção de matéria orgânica encontrada está relacionada à condição sócio econômica da população, quanto maior o seu poder aquisitivo, maior a porcentagem de embalagens e menor a o percentual de matéria orgânica.

Figura 16 – Composição média dos resíduos domiciliares brasileiros (PARANÁ, 2005).

### COMPOSIÇÃO MÉDIA DOS RESÍDUOS DOMICILIARES BRASILEIROS



## • COMPOSTAGEM

Até meados do século XIX, o solo era adubado apenas com matéria orgânica; restos da colheita e esterco animal eram utilizados como adubo orgânico. Após a II Guerra Mundial o uso de produtos químicos no solo na forma de adubo, ou de pesticida foi intensificado. Devido à conscientização ambiental da população, está havendo um retorno à produção orgânica, em decorrência dos benefícios à saúde humana e ao meio ambiente.

A compostagem, conforme Bidoni; Povinelli (1999) é um processo biológico aeróbico e controlado de transformação de resíduos orgânicos em resíduos estabilizados. Normalmente é realizada em pátios, nos quais o material é disposto em montes, conhecidos como pilhas ou leiras de compostagem.

Os restos de alimentos, flores e plantas também podem ser reutilizados como fertilizantes, aumentando a taxa de nutrientes do solo e a produção agrícola. Porém, se o processo de compostagem não for bem planejado, poderá gerar alguns problemas, dentre eles:

- Produção de maus odores;
- Produção de biogás;
- Riscos para a saúde pública.

Os materiais orgânicos que podem ser compostados são classificados em dois grupos, os castanhos e os verdes, respectivamente, os que possuem altos teores de carbono e os que possuem altos teores de azoto, a saber:

- Materiais castanhos: o feno, a palha, aparas de madeira e de relva, erva seca, folhas secas, ramos pequenos, e pequenas quantidades de cinza de madeiras;
- Materiais verdes: cascas de batata, legumes, hortaliças, restos e cascas de frutas, borras de café, restos de pão, arroz, massa, cascas de ovos moídas, folhas e sacos de chá, cereais, restos de comida cozida.

Nem todo resíduo domiciliar pode ser utilizado no processo de compostagem, pois muitos materiais não se decompõem, ou, oferecem riscos de contaminação do meio ambiente, dentre eles: madeiras tratadas com pesticidas ou envernizadas, vidro, metal, óleo tinta, couro e plástico.

O composto obtido a partir da compostagem da parcela orgânica dos resíduos sólidos urbanos pode ser utilizado como recondicionador de solos, e fonte de macro e micronutrientes para as plantas em geral. Os principais efeitos decorrentes da aplicação do composto ao solo são:

- Melhoria na estrutura do solo;
- Aumento da capacidade de absorção de água;
- Ativação substancial da vida microbiana;

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

- Aumento na disponibilidade de macro e micronutrientes;
- Melhor aeração do solo;
- Aproveitamento mais eficaz dos fertilizantes minerais;
- Aumento da estabilidade do pH;
- Efeito controlador sobre doenças e pragas de plantas.

### 3.3.7 SITUAÇÃO ATUAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES EM TOLEDO-PR

Os serviços de coleta, transporte e disposição final dos resíduos sólidos domiciliares e compatíveis, além dos resíduos provenientes da varrição dos logradouros no Município de Toledo-PR, são realizados pela Transportec - Coleta e Remoção de Resíduos Ltda. A mesma empresa presta ainda serviço de coleta, transporte e disposição final dos resíduos sólidos domiciliares e compatíveis, nos distritos de Vila Nova, Novo Sarandi, São Luiz do Oeste, Dez de Maio, Dois Irmãos, Vila Ipiranga, Concórdia do Oeste, Novo Sobradinho, e nas localidades de Boa Vista, Bom Princípio e Ouro Preto.

A frequência da coleta dos resíduos sólidos na zona urbana do Município é efetuada de forma diária na região central, e 3 vezes por semana nos demais bairros. Nos distritos, a coleta é realizada 2 vezes por semana em Vila Nova e Novo Sarandi, e 1 vez por semana nos demais distritos e localidades.

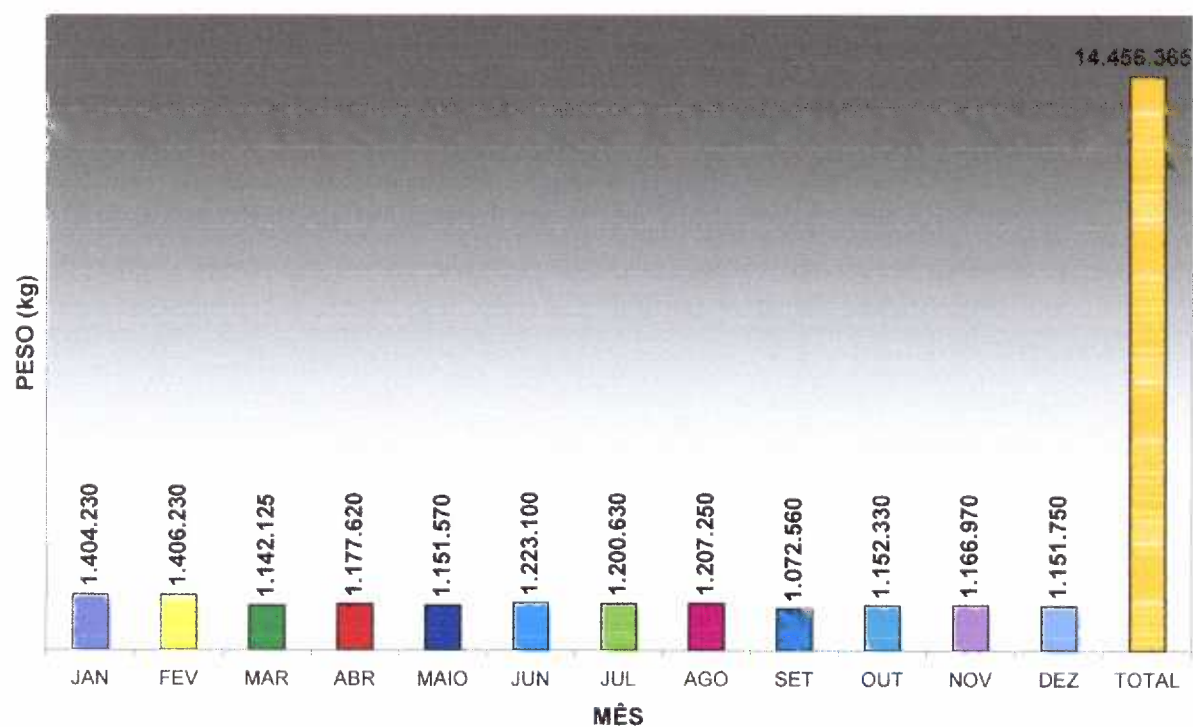
As Figuras 17 a 22 apresentam um histórico das quantidades (em quilogramas) de resíduos sólidos domiciliares coletados, transportados e dispostos no aterro Municipal de Toledo-PR, nos anos de 2003, 2004 e 2005. Os dados foram obtidos da pesagem dos caminhões de coleta de resíduos na fase de disposição final dos resíduos no aterro sanitário.

Na Figura 17, observa-se que não houve uma variação significativa dos volumes dos resíduos sólidos domiciliares dispostos no aterro sanitário Municipal de Toledo-PR, em 2003. A Figura 18, apresenta uma análise de linha de tendência mostrando uma suave declividade, sendo praticamente desprezível a redução nos volumes de resíduos sólidos domiciliares dispostos no aterro sanitário durante 2003.

Na Figura 19, observa-se que também não houve uma variação significativa dos volumes dos resíduos sólidos domiciliares dispostos no aterro sanitário Municipal de Toledo-PR, em 2004. A Figura 20, apresenta uma análise de linha de tendência mostrando uma suave declividade, sendo praticamente desprezível a redução nos volumes de resíduos sólidos domiciliares dispostos no aterro sanitário durante 2004.



Figura 17 – Disposição de resíduos domiciliares no aterro sanitário de Toledo-PR, em 2003.



Fonte: Secretaria Municipal de Obras Públicas.

Figura 18 – Disposição de resíduos domiciliares no aterro sanitário de Toledo-PR, em 2003.

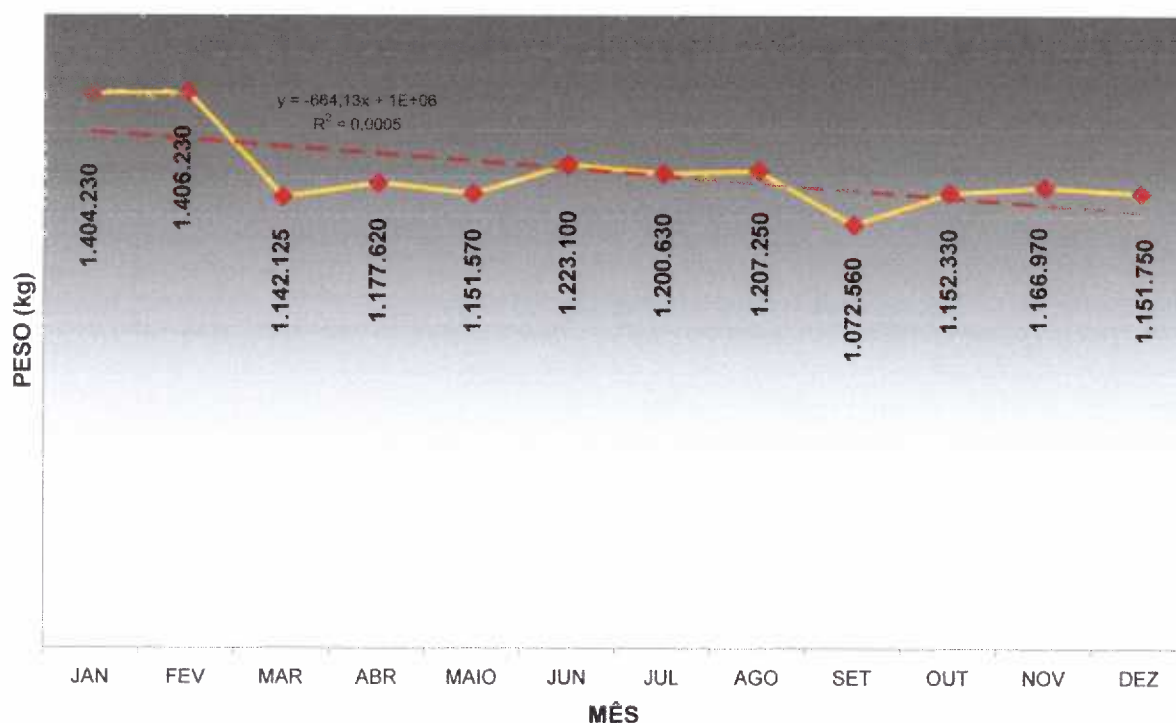
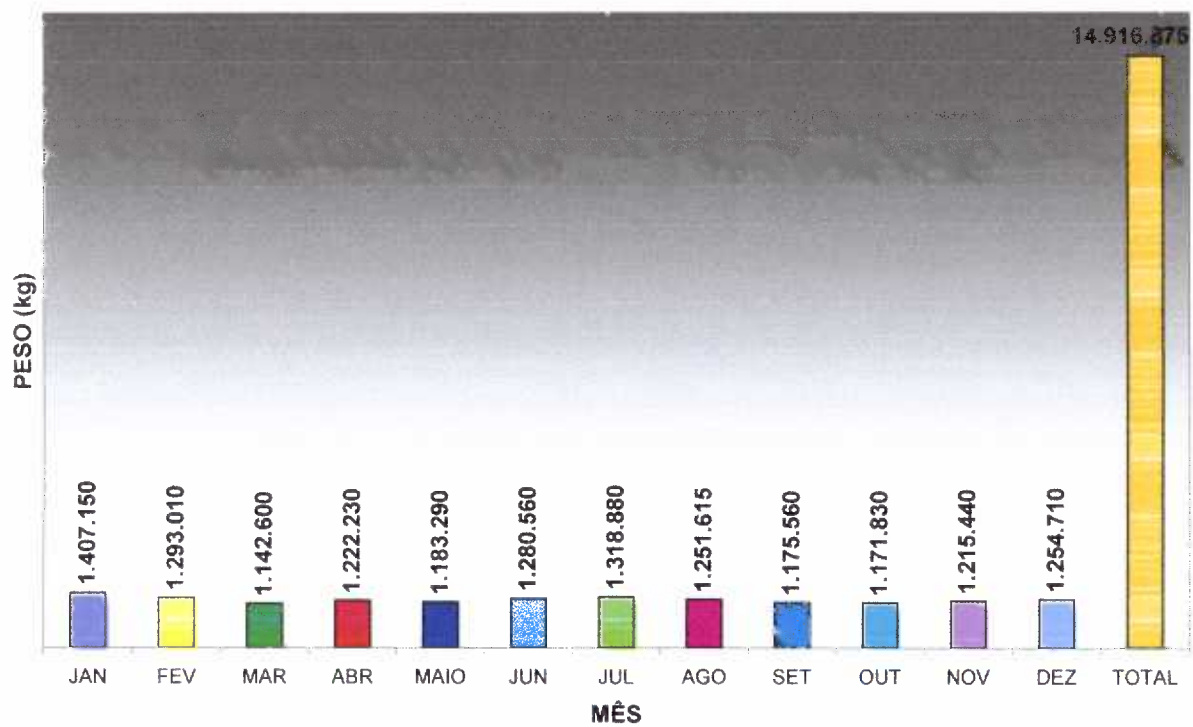


Figura 19 – Disposição de resíduos domiciliares no aterro sanitário de Toledo-PR, em 2004.



Fonte: Secretaria Municipal de Obras Públicas.

Figura 20 – Disposição de resíduos domiciliares no aterro sanitário de Toledo-PR, em 2004.

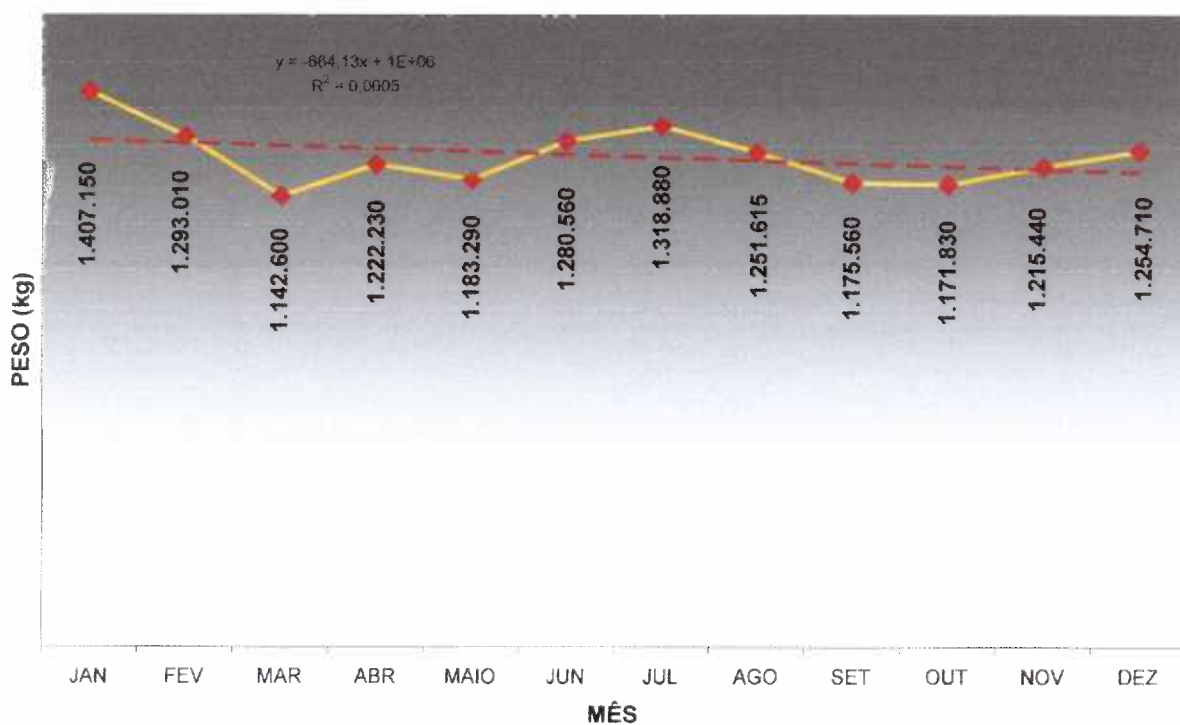
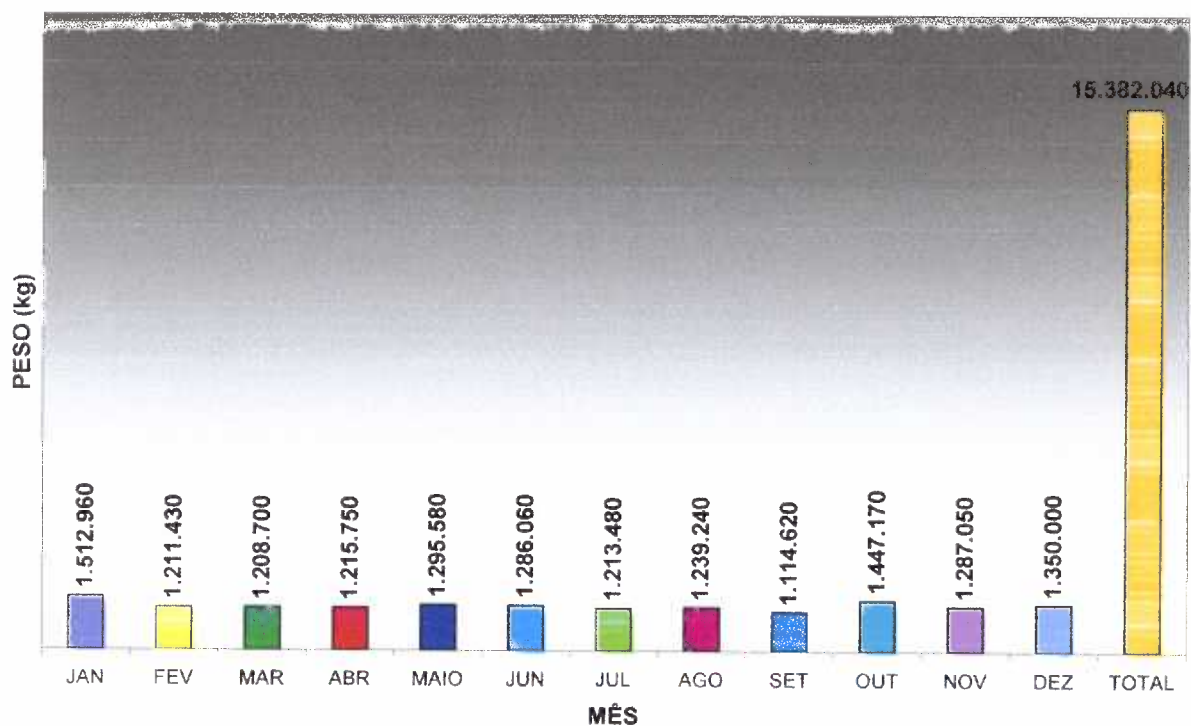
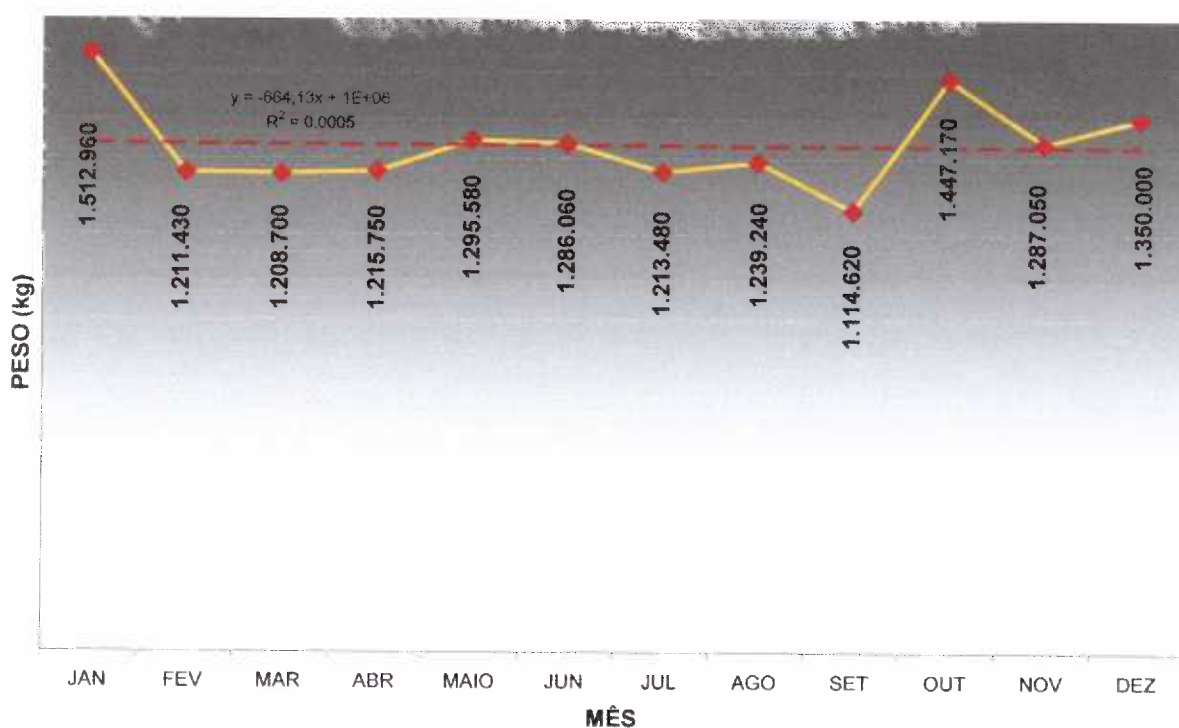


Figura 21 – Disposição de resíduos domiciliares no aterro sanitário de Toledo-PR, em 2005.



Fonte: Secretaria Municipal de Obras Públicas.

Figura 22 – Disposição de resíduos domiciliares no aterro sanitário de Toledo-PR, em 2005.



Conforme se verifica na Figura 21, em 2005 não houve variação significativa dos volumes dos resíduos sólidos domiciliares, dispostos no aterro sanitário de Toledo-PR. Na Figura 22 a análise da linha de tendência demonstra uma leve inclinação, indicando novamente que houve um pequeno aumento, praticamente desprezível, nos volumes de resíduos sólidos domiciliares dispostos no aterro sanitário de Toledo-PR em 2005.

### 3.3.7.1 SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA

Os serviços públicos de limpeza compreendem tarefas como varrição, poda de árvores, limpeza em estabelecimentos públicos com serviços de roçada e capina de terrenos, raspagem de vias públicas, limpeza de parques de exposição, limpeza de cemitério, limpeza de feiras, limpeza de bocas-de-lobo, lavagem de logradouros públicos, corte de grama, pintura de meio fio; desobstrução de ramais e galerias, e demais serviços correlatos.

No Município de Toledo-PR, as atividades de limpeza pública são realizadas por equipes-padrão, distribuídas pelos diversos setores da sede do Município, e também, em 8 distritos e 3 localidades. A Tabela 1 apresenta a distribuição destas equipes-padrão, contratadas pelo Município de Toledo, por local de trabalho e serviço realizado.

**Tabela 1 – Equipe de serviços públicos de limpeza do Município de Toledo-PR.**

LOTE	LOCAL	SERVIÇOS
1	Distritos de Vila Nova e Novo Sarandi	Limpeza pública, com equipe-padrão de 9 pessoas, incluindo ferramentas, uniformes, equipamentos de proteção individual - EPIs e um veículo utilitário.
2	Centro de triagem e valorização de recicláveis Pontos fixos de coleta de recicláveis e aterro sanitário	Equipe padrão de 12 pessoas para prestação de serviços gerais.
3	Roteiro pré-estabelecido da cidade de Toledo-PR	Duas equipes padrão composta de 3 pessoas para prestação de serviços de coleta e recicláveis.
4	Pontos fixos de coleta de recicláveis e outros	Uma equipe padrão composta de 6 pessoas para prestação de serviços gerais.
5	Diversos locais no Município de Toledo-PR	Uma equipe padrão composta de 11 pessoas para prestação de serviços gerais.
6	Diversos locais no Município de Toledo-PR	1 – Roçada: a) capim e b) grama. 2 – Plantio: a) grama em leiva e b) grama em mudas. 3 – Despraguejamento. 4 – Capina e preparo de solo. 5 – Cobertura de terra vegetal 1m <sup>3</sup> /100m <sup>2</sup>
7	Serviços de corte de árvores em diversos locais do Município de Toledo-PR	1 – Poda de árvores em grupo. 2 – Poda de árvores individual. 3 – Poda de formação/arbustos. 4 – Retirada de árvores grandes. 5 – Retirada de árvores pequenas. 6 – Retirada de tocos.
8	Na sede do Município (11 setores), nos Distritos de Vila Nova, Novo Sarandi, São Luiz do Oeste, Dez de Maio, Dois Irmãos, Vila Ipiranga, Concórdia do Oeste, Novo Sobradinho, e nas localidades de Boa Vista, Bom Princípio e Ouro Preto.	Serviços limpeza manual de bocas-de-lobo; pintura de meio fio; limpeza em estabelecimentos públicos com serviços de roçada e capina de terrenos; raspagem de vias públicas, limpeza de parques de exposição, limpeza de cemitério, poda de árvores, corte de grama e demais serviços correlatos.

Fonte: Secretaria Municipal do Meio Ambiente e de Obras.

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

Este serviço de coleta, transporte e disposição final dos resíduos é realizado por uma equipe-padrão de funcionários da Transportec, por veículo coletor, que consta de:

- 01 motorista;
- 05 auxiliares de serviços gerais;
- 01 operador de roçadeira costal;
- 01 veículo para transporte;
- 01 moto-roçadeira do tipo costal.

A Tabela 2 apresenta um resumo dos serviços de limpeza pública de varrição no Município de Toledo, entre 2003 a 2006.

**Tabela 2 – Serviços públicos de limpeza de varrição no Município de Toledo-PR.**

2003														
Descrição	Valor	Und	JAN	FEV	MAR	ABR	MAIO	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Varrição		Km	2150	2150	2041	2067	2132	2128	2040	2253	2089	2168	2277	2055
Valor R\$/km	26,23	R\$	49.149	49.149	46.657,26	47.251,62	48.737,52	48.646,08	53.509,20	59.096,19	54.794,47	56.866,64	59.725,71	53.902,85
2004														
Descrição	Valor	Und	JAN	FEV	MAR	ABR	MAIO	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Varrição		Km	2250	2171,34	1991	2272	2174	2056	2446	2168	2171	2137	2135	2135
Valor R\$/km	27,41	R\$	61946,60	59516,43	54573,31	62275,52	58849,27	56354,96	58821,86	63695,84	63783,98	62785,06	62740,99	62726,30
2005														
Descrição	Valor	Und	JAN	FEV	MAR	ABR	MAIO	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Varrição		Km	2315	2071	1971	2256	2361	2460	2457	2071	1882	1860	1857	1839
Valor R\$/km	27,41	R\$	68014,70	60845,98	57907,98	66281,28	69366,18	72274,80	72186,66	60845,98	65775,90	65007,00	64902,15	64273,05
2006														
Descrição	Valor	Und	JAN	FEV	MAR	ABR	MAIO	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Varrição		Km	1850,00	1856,00	1939,00	1855,00	2042,35	1859	1859	1859	1860	1859	1815	1848
Valor R\$/km	27,41	R\$	64857,50	64867,20	67768,05	64832,25	71380,13	64972,05	64972,05	64972,05	65007,00	64572,05	63434,25	64587,60

Fonte: Secretaria Municipal de Obras Públicas.

A população do Município de Toledo-PR tem diversos tipos de lixeiras à disposição nos logradouros públicos, para depositarem seus resíduos. Há uma predominância de lixeiras convencionais, sem compartimentos para a segregação dos resíduos. Em menor escala, existem conjuntos compostos por quatro lixeiras individuais, identificadas pela cor internacional de reciclagem para papel, vidro, plástico e metal. As Figuras 23 e 24 mostram os tipos de lixeiras para deposição de resíduos, não segregados e segregados, respectivamente.

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

Figura 23 – Modelo de lixeira de coleta resíduos sólidos, utilizada em logradouros públicos, no Município de Toledo-PR.



Figura 24 – Modelo de lixeira de coleta seletiva de resíduos, utilizada em logradouros públicos, no Município de Toledo-PR.



ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

As Figuras 25 a 29 mostram as diversas equipes-padrão realizando os diversos tipos de tarefas que compõem a limpeza pública.

Figura 25 – Funcionários da equipe-padrão de serviços de roçada e capina.



Figura 26 – Coleta de resíduos domiciliares na sede do Município de Toledo-PR.



ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

Figura 27 – Serviços de varrição de logradouros públicos no Município de Toledo-PR.



Figura 28 - Funcionários da equipe-padrão de serviços de corte de árvores.



ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

Figura 29 - Funcionários da equipe-padrão do aterro sanitário de Toledo-PR.



### 3.3.7.2 CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES DO MUNICÍPIO DE TOLEDO-PR

A caracterização dos resíduos sólidos é necessária para avaliar a composição gravimétrica e, após análise dos resultados, planejar ações junto a administração pública e demais geradores, para minimizar a geração de resíduos sólidos domiciliares, por meio da reciclagem e coleta seletiva na origem.

Para o ensaio de composição gravimétrica e determinação do peso específico dos resíduos sólidos domiciliares, foram consultados a norma NBR 10.007/2004 – Amostragem de resíduos sólidos, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, e o Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos, do Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM, de 2001. A Figura 30 mostra um diagrama demonstrando o quarteamento para a composição da amostra a ser analisada.

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

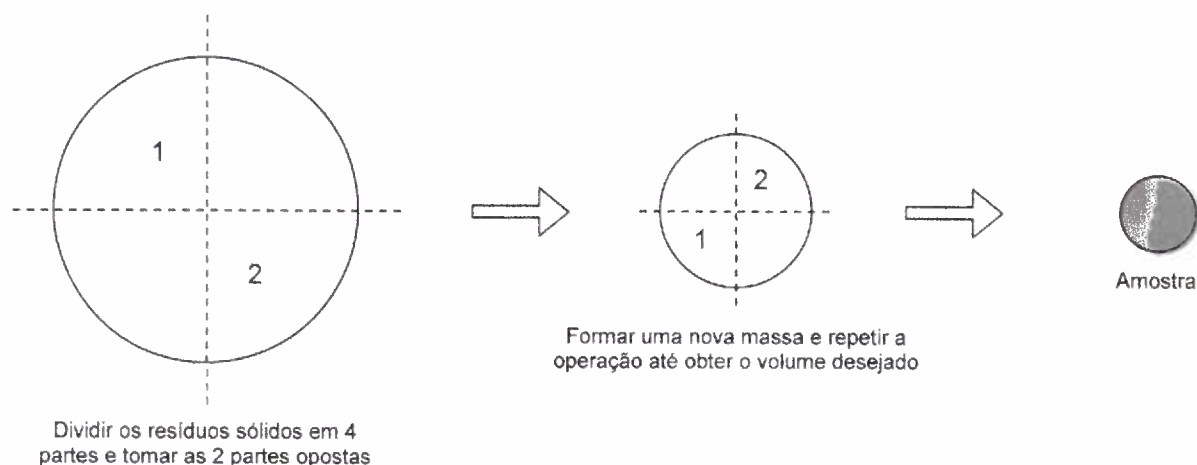
PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

Figura 30: Disposição de resíduos sólidos domiciliares no aterro sanitário de Toledo-PR em 2005.



A sede do Município de Toledo-PR, está dividida em 11 setores de coleta de resíduos sólidos domiciliares, que podem ser observados no **ANEXO A**. Para a realização do ensaio de caracterização dos resíduos foram analisadas amostras dos 11 setores, e também avaliadas 2 amostras dos distritos pertencentes ao Município. Para esta caracterização foram utilizados os seguintes materiais e equipamentos:

- Balança rodoviária com capacidade para 30 toneladas;
- Balança com capacidade de 200 kg;
- 5 tambores de 200 litros;
- Geomembrana 1,0 mm;
- Trator de esteiras;
- Planilha para anotação dos resultados;
- Equipamentos de Proteção Individual – EPIs (luvas, máscaras e botas);
- Ferramentas para o manejo dos resíduos (pás e enxadas).

Para preparar a amostra a ser utilizada na caracterização dos resíduos sólidos por meio dos ensaios gravimétrico e de peso específico, foi utilizada a metodologia do quarteramento conforme descrito em IBAM (2001) e, complementada pela NBR 10007/2004 da ABNT, cuja seqüência é a seguinte:

- Pesagem do caminhão com resíduos domiciliares na balança rodoviária do aterro sanitário municipal de Toledo-PR;
- Após o caminhão descarregar sua carga em um local previamente definido do aterro sanitário, foi realizada a homogeneização da massa de resíduos com um trator de esteiras, que posteriormente, foi dividida em 4 partes;
- Foram selecionados 2 quadrantes opostos para a construção da nova pilha a ser homogeneizada;



- Esta pilha homogeneizada pelo trator de esteiras foi novamente dividida, desta vez de forma manual em 4 partes e selecionados outros 2 quadrantes opostos formando assim a amostra a ser analisada.

Na seqüência, foram realizados os seguintes procedimentos para a obtenção do peso específico dos resíduos sólidos domiciliares:

- Cinco tambores limpos, enumerados e pesados, foram preenchidos aleatoriamente, com a amostra de resíduos obtida da última seleção de quadrantes.
- Para que o preenchimento dos tambores fosse completo, foi rasgado todo e qualquer tipo de embalagem ou recipiente em que estavam contidos os resíduos domiciliares. Desta forma, com o preenchimento dos 5 tambores obteve-se um total aproximado de mil litros, ou seja, 1,0 metro cúbico;
- Os 5 tambores com os resíduos domiciliares foram pesados individualmente, descontando-se os pesos dos respectivos tambores vazios.
- Foram somados os pesos dos resíduos sólidos contidos em cada tambor e determinado o peso específico em  $\text{kg/m}^3$ , que é a relação do peso da amostra analisada, pelo volume do recipiente utilizado.

Para a determinação da composição gravimétrica foram realizados os seguintes procedimentos:

- Em um local previamente definido nas adjacências da frente de trabalho do aterro sanitário, o conteúdo dos tambores foi despejado sobre uma área revestida com geomembrana;
- Realizou-se a triagem dos resíduos separando-os em: papel, plástico, metal/alumínio, vidro, matéria orgânica e outros (resíduos especiais sem destinação ou sem classificação), para depois serem pesados;
- Após a triagem os resíduos foram colocados dentro de tambores para efetuar a pesagem;
- O resultado da pesagem de cada tambor (tipo de material), descontando-se o peso próprio (tara) foi dividido pelo peso específico da amostra, multiplicado por 100, determinando-se assim a composição gravimétrica dos resíduos sólidos de cada setor analisado, em termos percentuais.

As Figuras 31 a 36 apresentam a seqüência do ensaio gravimétrico e peso específico, desde a preparação da amostra até a tabulação dos resultados.



Figura 31 – Preparação da amostra de resíduos sólidos domiciliares que será utilizada no ensaio gravimétrico e de peso específico.



ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

Figura 32 – Amostra de resíduos sólidos domiciliares sendo despejada sobre a geomembrana.



Figura 33 – Triagem dos diferentes materiais constituintes, da amostra de resíduos domiciliares.



ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

Figura 34 – Pesagem de cada tambor (diferentes tipos de resíduos) para a determinação da composição gravimétrica.



MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

Figura 35 – Transcrição dos valores obtidos na pesagem dos tambores em uma planilha, para determinação dos parâmetros físicos do resíduo analisado.



Figura 36 – Vista geral da área no aterro sanitário municipal de Toledo-PR, onde foram realizados os ensaios de caracterização física dos resíduos domiciliares.



ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

A Tabela 3 apresenta informações dos setores de coleta de resíduos sólidos domiciliares analisados, na sede do Município de Toledo-PR, para determinação dos ensaios: gravimétrico de peso específico.

**Tabela 3 – Setores de coleta de resíduos sólidos domiciliares do Município de Toledo-PR, incluindo distritos.**

SETOR	PERÍODO DE COLETA	FREQÜÊNCIA	LOCAIS
01	Noturno	Diário	Centro
02	Noturno	3ª, 5ª, Sábado	Jd. La Salle; Vila Becker; Recanto; Jd. Filadélfia
03	Noturno	2ª, 4ª, 6ª	parte do Centro; BNH Rossoni; BNH Parizotto; Jd. Pancera.
04	Noturno	2ª, 4ª, 6ª	parte do Centro; parte Jd. La Salle; parte Jd. Sta. Maria; parte do Jd. Porto Alegre
05	Noturno	3ª, 5ª, Sábado	Tocantins; V. Industrial; Jd. Gisele; Jd. Pasquale
06	Diurno	2ª, 4ª, 6ª	Jd. Anápolis; V. Industrial; grande Coopagro
07	Diurno	3ª, 5ª, Sábado	Jd. Porto Alegre; Jd. Concórdia; e Jd. Independência
08	Diurno	2ª, 4ª, 6ª	grande Pioneiro
09	Diurno	3ª, 5ª, Sábado	Jd. Bressan; Jd. César Park; grande V. Panorama
10	Diurno	2ª, 4ª, 6ª	Jd. Europa/América
11	Diurno	3ª, 5ª, Sábado	parte da V. Operária; V. Paulista; Tancredo Neves; parte do Centro
Interior A	Diurno	3ª	Concórdia do Oeste; Dez de Maio; Vila Ipiranga; Dois Irmãos; Novo Sarandi; Vila Nova
Interior B	Diurno	6ª	Bom Princípio; Dez de Maio; Vila Ipiranga; Dois Irmãos; Novo Sarandi; Vila Nova

A Tabela 4 apresenta informações dos setores de coleta de resíduos sólidos domiciliares analisados, na sede do Município de Toledo-PR, para determinação dos ensaios: gravimétrico de peso específico.

**Tabela 4 – Setores de coleta de resíduos sólidos domiciliares analisados na sede do Município de Toledo-PR.**

Ensaio	Setor de Coleta	Dia de Entrada	Horário de Disposição	Peso do Caminhão (kg)	Data e Período do Ensaio
1	10	31/01/06	13h00	7.430	31/01 - Tarde
2	8	01/02/06	11h00	3.770	01/02 - Tarde
3	9	02/02/06	11h35	5.420	02/02 - Tarde
4	6	03/02/06	13h15	6.780	03/02 - Tarde
5	11	06/02/06	12h35	7.860	06/02 - Tarde
6	7	07/02/06	13h30	6.530	07/02 - Tarde
7	2	07/02/06	22h30	5.000	08/02 - Manhã
8	4	14/02/06	23h25	7.520	15/02 - Manhã
9	1	16/02/06	21h30	4.740	17/02 - Manhã
10	5	21/02/06	22h45	9.090	22/06 - Manhã
11	3	22/02/06	23h17	6.190	23/06 - Manhã

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

A Tabela 5 apresenta informações da composição dos resíduos sólidos domiciliares da sede do Município de Toledo-PR analisados, por setor de coleta.

**Tabela 5 – Composição dos resíduos sólidos da sede do Município de Toledo-PR analisados, por setor de coleta (kg).**

Setor de Coleta	Peso da Carga (kg)	Peso Específico (kg/m <sup>3</sup> )	Matéria Orgânica (kg)	Plástico (kg)	Vidro (kg)	Metal / Alumínio (kg)	Papel (kg)	Outros (kg)	Perda (kg)
1	4.740	238,9	161,4	23,3	5,6	1,8	30,3	9,5	7
2	5.000	304,8	243,7	21,9	4,3	1,8	19,3	5,6	8,2
3	6.190	275,2	189,9	17,5	4	2,3	29,6	21,4	10,5
4	7.520	257	140	23,3	6	2,7	40	43,4	1,6
5	9.090	282,6	170,4	25,9	2	2,9	34	34,5	12,9
6	6.780	255,6	182	28,1	1,8	3,3	15,9	22,7	1,8
7	6.530	290,9	206,6	24	6,3	2,3	18	29,6	4,1
8	3.770	272,8	175	23,3	1,6	4,1	22,3	39,9	6,6
9	5.420	305,9	232,6	20,6	3,9	3	17	23,7	5,1
10	7.430	284,4	211	17,9	3,8	3,2	23,3	17,3	7,9
11	7.860	282,2	207,3	29,6	2,6	2,8	21,9	13,6	4,4

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

A Tabela 6 apresenta os resultados do ensaio gravimétrico dos resíduos sólidos domiciliares da sede do Município de Toledo-PR analisados, por setor de coleta.

**Tabela 6 – Resultados do ensaio gravimétrico por setor de coleta (%).**

Setor de Coleta	Matéria Orgânica (%)	Plástico (%)	Vidro (%)	Metal / Alumínio (%)	Papel (%)	Outros (%)	Perda (%)
1	67,60	9,80	2,30	0,70	12,70	4,00	2,90
2	80,00	7,20	1,40	0,60	6,30	1,80	2,70
3	69,00	6,40	1,40	0,80	10,80	7,80	3,80
4	54,50	9,10	2,30	0,60	15,60	16,90	1,00
5	60,30	9,20	0,70	1,00	12,00	12,20	4,60
6	71,20	11,00	0,70	1,30	6,20	8,90	0,70
7	71,00	8,20	2,20	0,80	6,20	10,20	1,40
8	64,10	8,50	0,60	1,50	8,20	14,60	2,50
9	76,00	6,70	1,30	1,00	5,60	7,70	1,70
10	74,20	6,30	1,30	1,10	8,20	6,10	2,80
11	73,40	10,50	0,90	1,00	7,80	4,80	1,60
Média	69,21	8,45	1,37	0,95	9,05	8,63	2,34

A Tabela 7 apresenta informações dos setores de coleta de resíduos sólidos domiciliares analisados, no interior do Município de Toledo-PR, para determinação dos ensaios: gravimétrico de peso específico.

**Tabela 7 – Setores de coleta de resíduos sólidos domiciliares do interior do Município de Toledo-PR analisados.**

Ensaio	Setor de Coleta	Dia de Entrada	Hora de Entrada	Peso do Caminhão (kg)	Data e Período do Ensaio
12	Interior A	7/3/2006	14h10	5.430	08/03 - Manhã
13	Interior B	10/3/2006	14h30	4.130	10/04 - Tarde

A Tabela 8 apresenta informações da composição dos resíduos sólidos domiciliares do interior do Município de Toledo-PR analisados, por setor de coleta.

**Tabela 8 – Composição dos resíduos sólidos do interior do Município de Toledo-PR, analisados, por setor de coleta.**

Setor de Coleta	Peso da Carga (kg)	Peso Específico (kg/m <sup>3</sup> )	Matéria Orgânica (kg)	Plástico (kg)	Vidro (kg)	Metal / Alumínio (kg)	Papel (kg)	Outros (kg)	Perda (kg)
Interior A	5.430	259,9	158,3	31,1	5,1	4,5	25,3	30,3	5,3
Interior B	4.130	230,2	146,2	23,5	0,8	4	23,5	24,7	7,5

A Tabela 9, apresenta os resultados do ensaio gravimétrico dos resíduos sólidos domiciliares do interior do Município de Toledo-PR analisados, por setor de coleta.

**Tabela 9 – Resultados do ensaio gravimétrico por setor de coleta, no interior do Município de Toledo-PR.**

Setor De Coleta	Matéria Orgânica (%)	Plástico (%)	Vidro (%)	Metal / Alumínio (%)	Papel (%)	Outros (%)	Perda (%)
Interior A	60,9	12	2	1,7	9,7	11,7	2
Interior B	63,5	10,2	0,4	1,7	10,2	10,7	3,3
Média	62,2	11,1	1,2	1,7	9,95	11,2	2,65

As Figuras 37, 39, 41, 43, 45, 47, 49, 51, 53, 55 e 57 mostram a constituição dos resíduos sólidos domiciliares, por setor de coleta da sede do Município de Toledo-PR. As figuras 38, 40, 42, 44, 46, 48, 50, 52, 54, 56 e 58 mostram a composição gravimétrica, em porcentagem, dos resíduos domiciliares por setor de coleta da sede do Município de Toledo-PR.

Os resultados obtidos nos ensaios de caracterização para os distritos e localidades estão presentes nas Figuras 59 a 62. As Figuras 59 e 61 mostram a constituição dos resíduos sólidos domiciliares, e as Figuras 60 e 62 a composição, gravimétrica em porcentagem, dos resíduos sólidos domiciliares.

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

Figura 37 – Constituição dos resíduos sólidos domiciliares do Setor de Coleta 1.

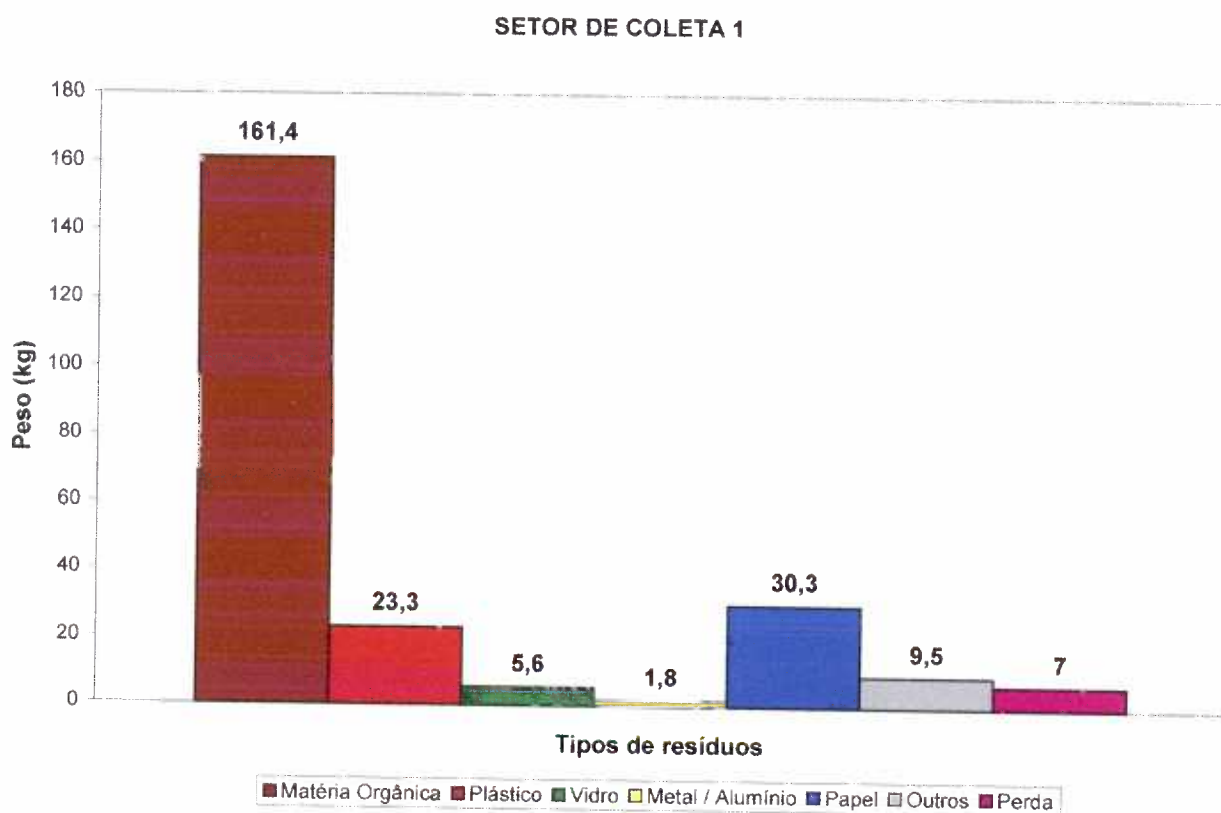


Figura 38 – Composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares do Setor de Coleta 1.

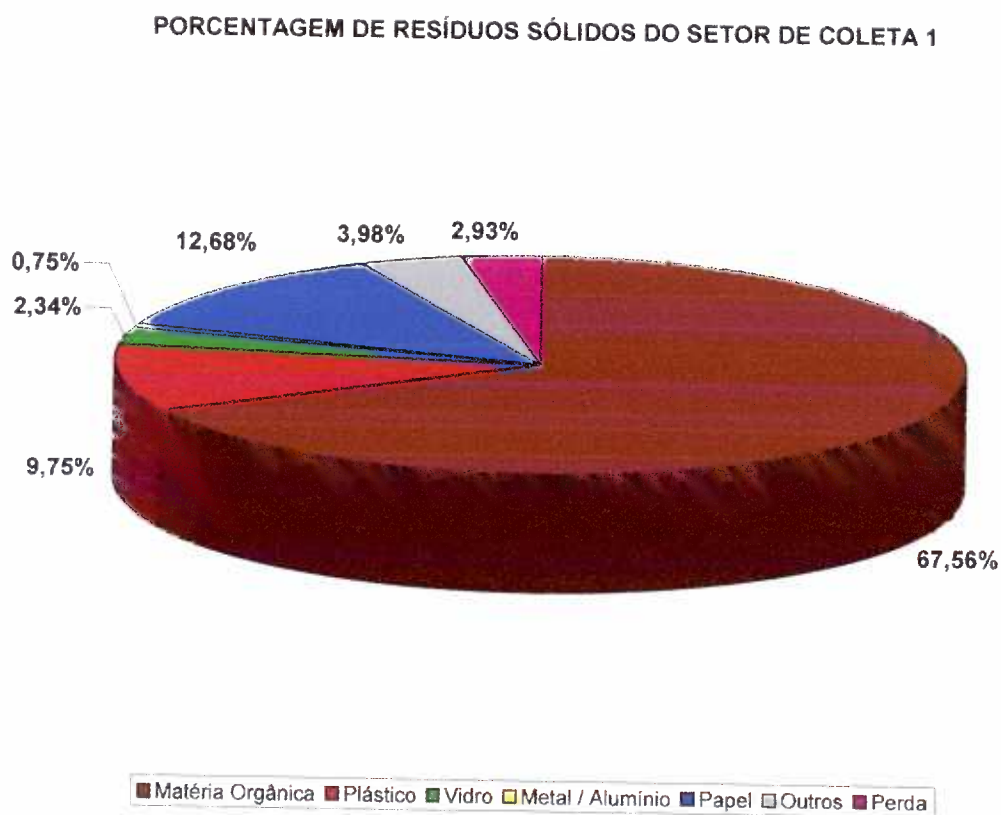


Figura 39 – Constituição dos resíduos sólidos domiciliares do Setor de Coleta 2.

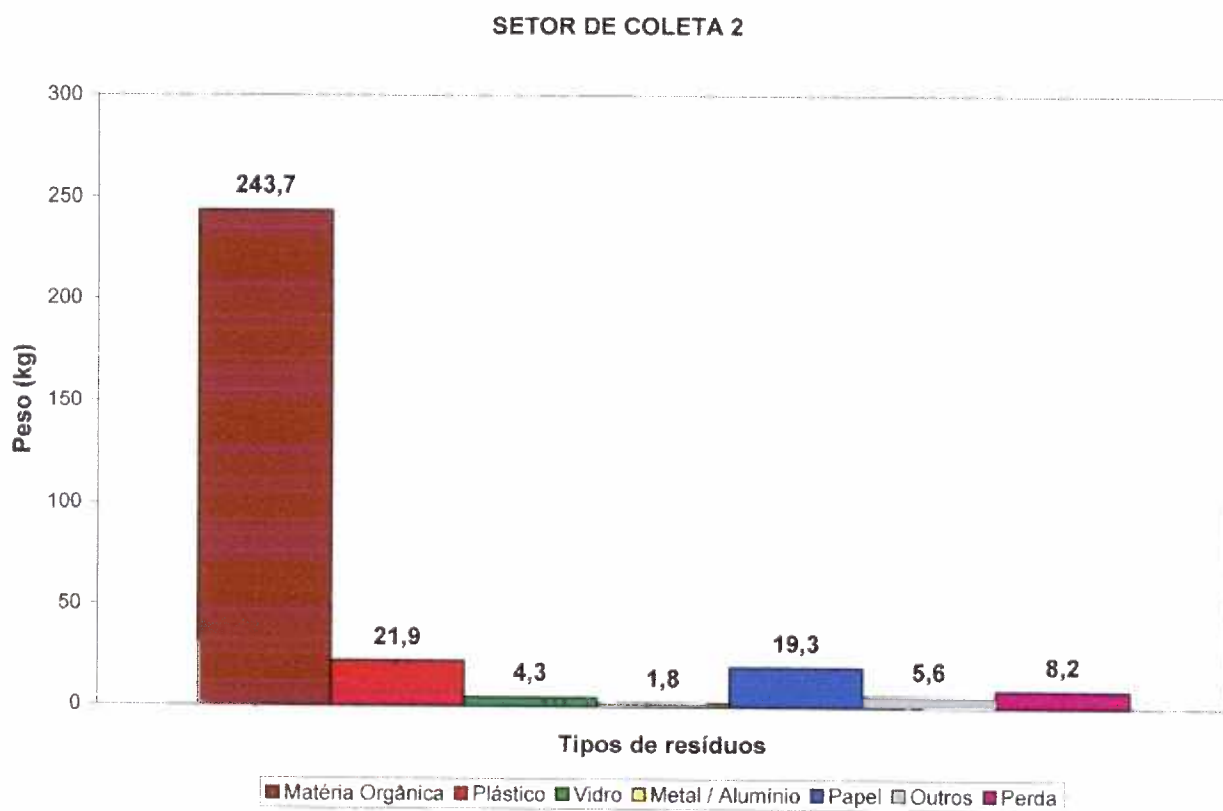
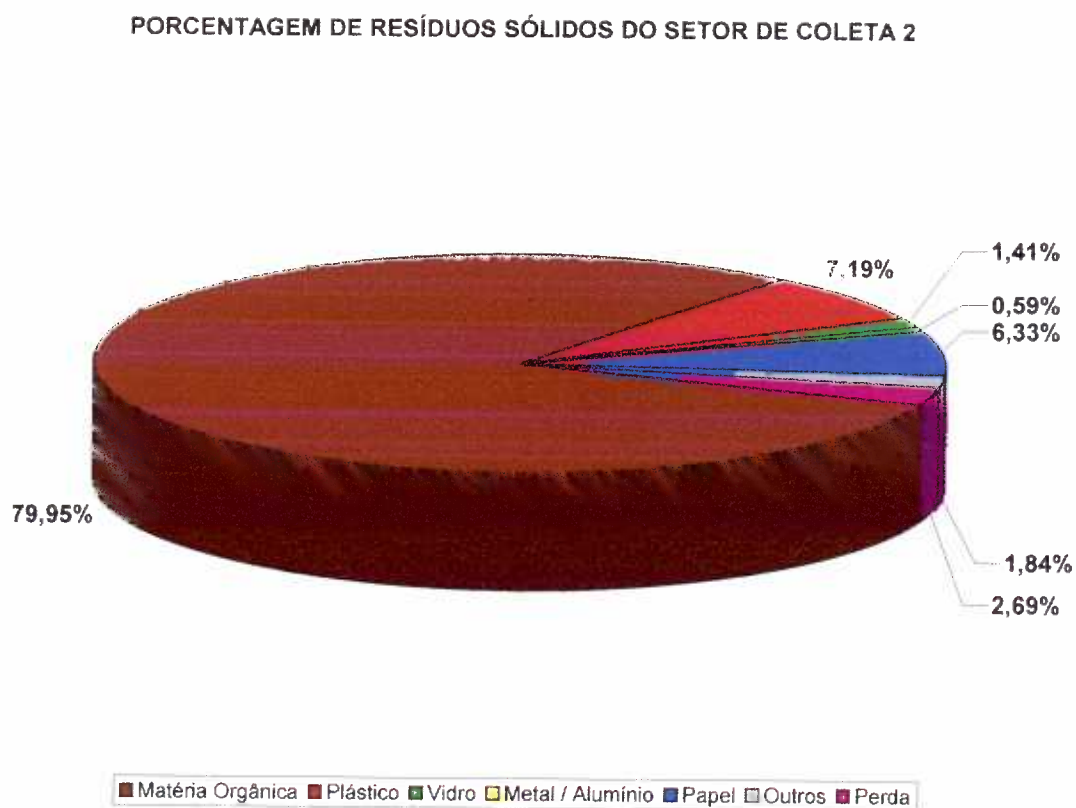


Figura 40 – Composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares do Setor de Coleta 2.



ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

Figura 41 – Constituição dos resíduos sólidos domiciliares do Setor de Coleta 3.

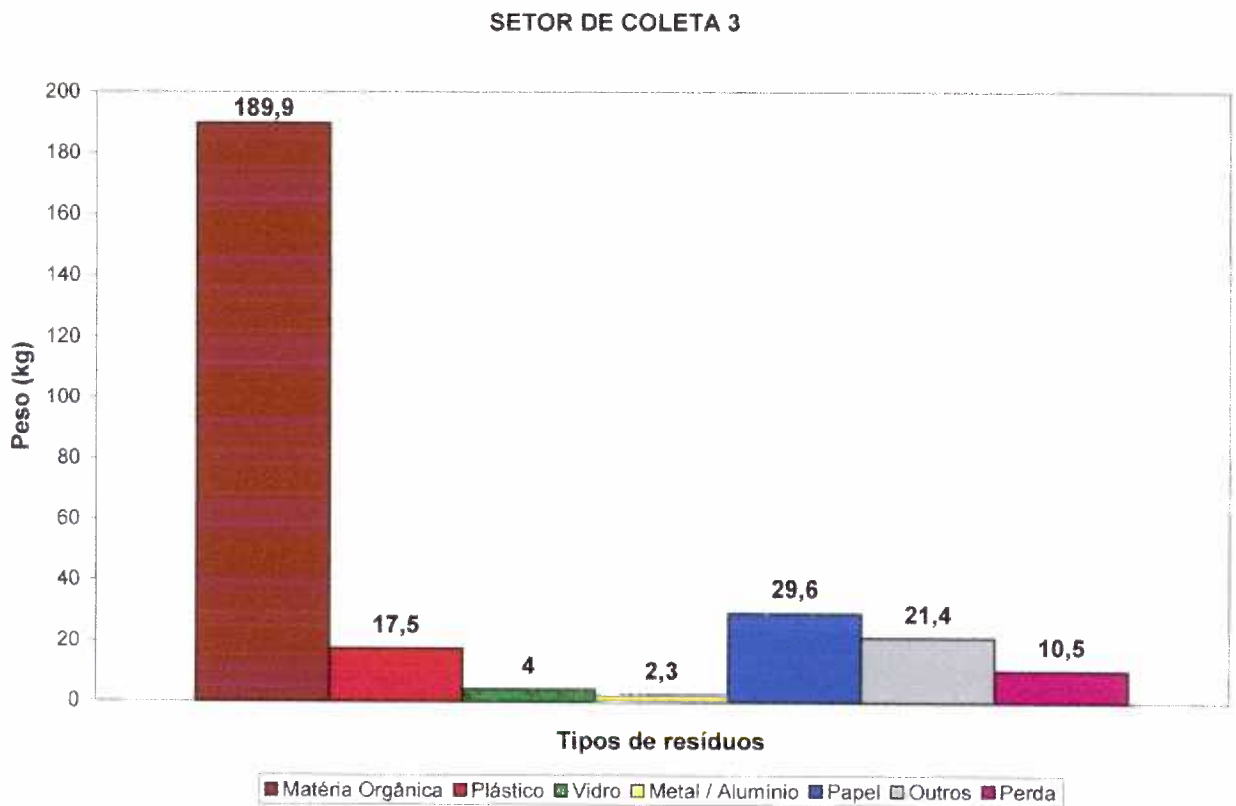


Figura 42 – Composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares do Setor de Coleta 3.

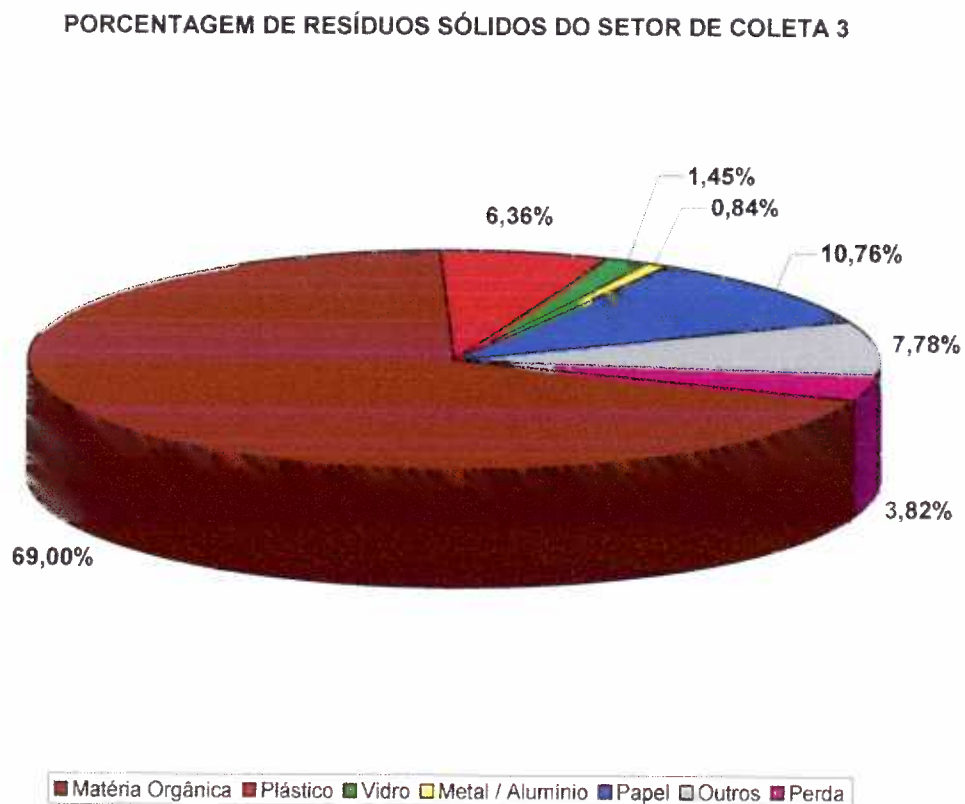


Figura 43 – Constituição dos resíduos sólidos domiciliares do Setor de Coleta 4.

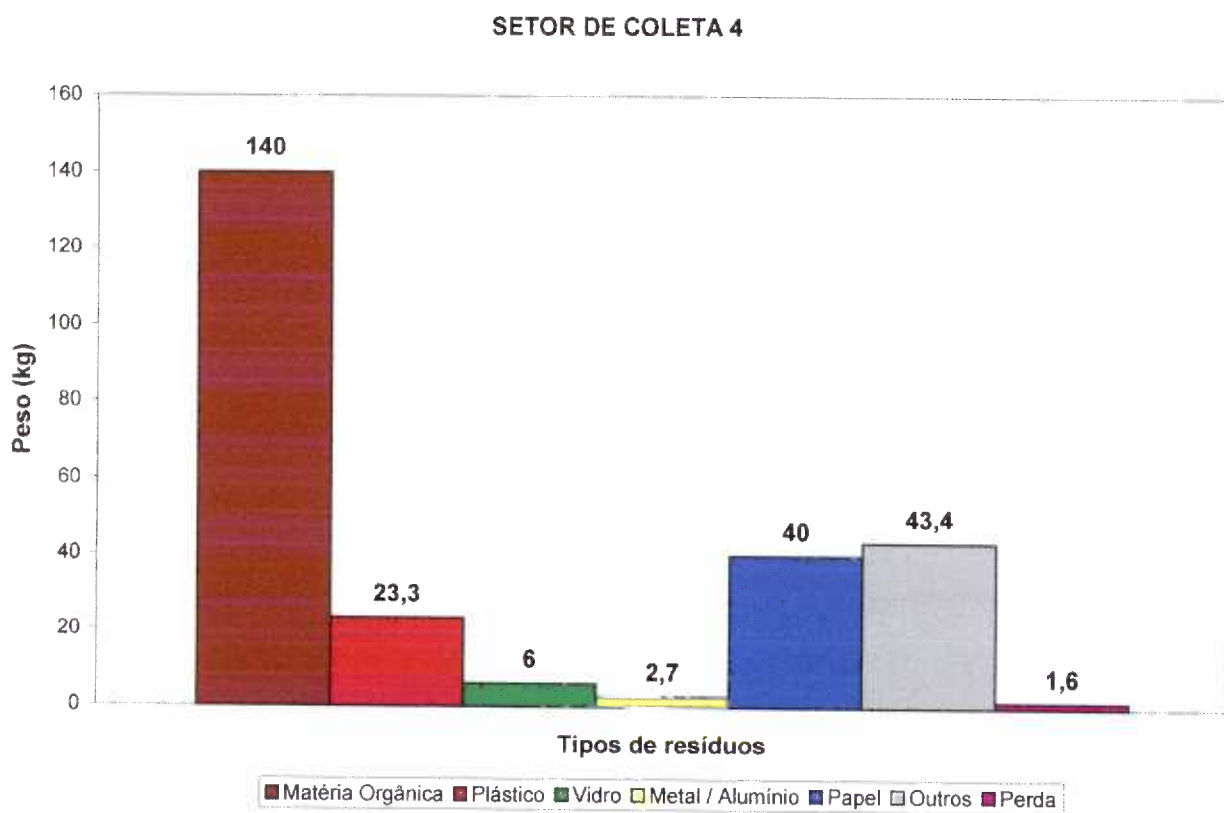


Figura 44 – Composição gravimétrica dos resíduos domiciliares do Setor de Coleta 4.

**PORCENTAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO SETOR DE COLETA 4**

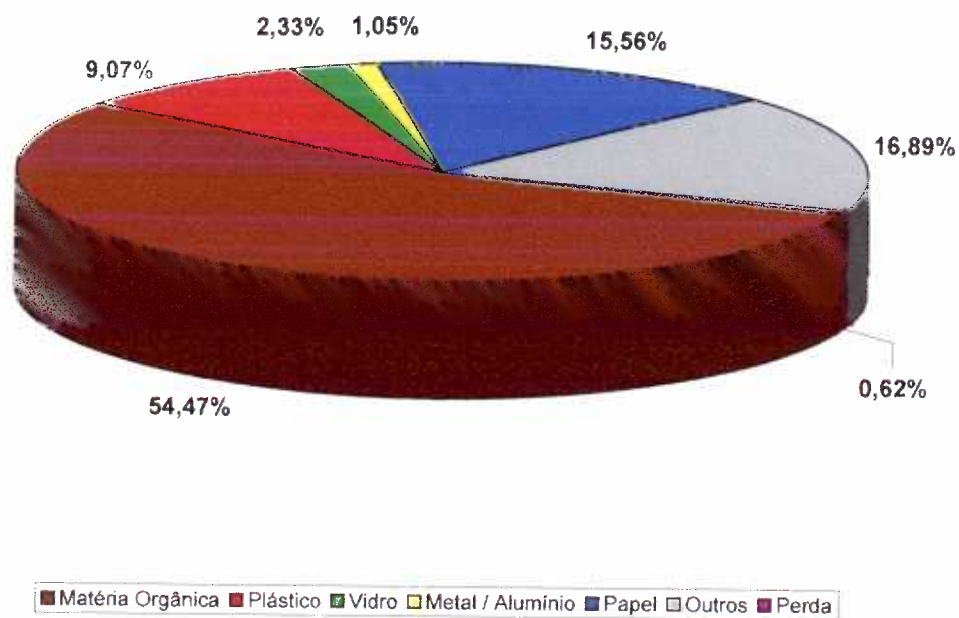


Figura 45 – Constituição dos resíduos sólidos domiciliares do Setor de Coleta 5.

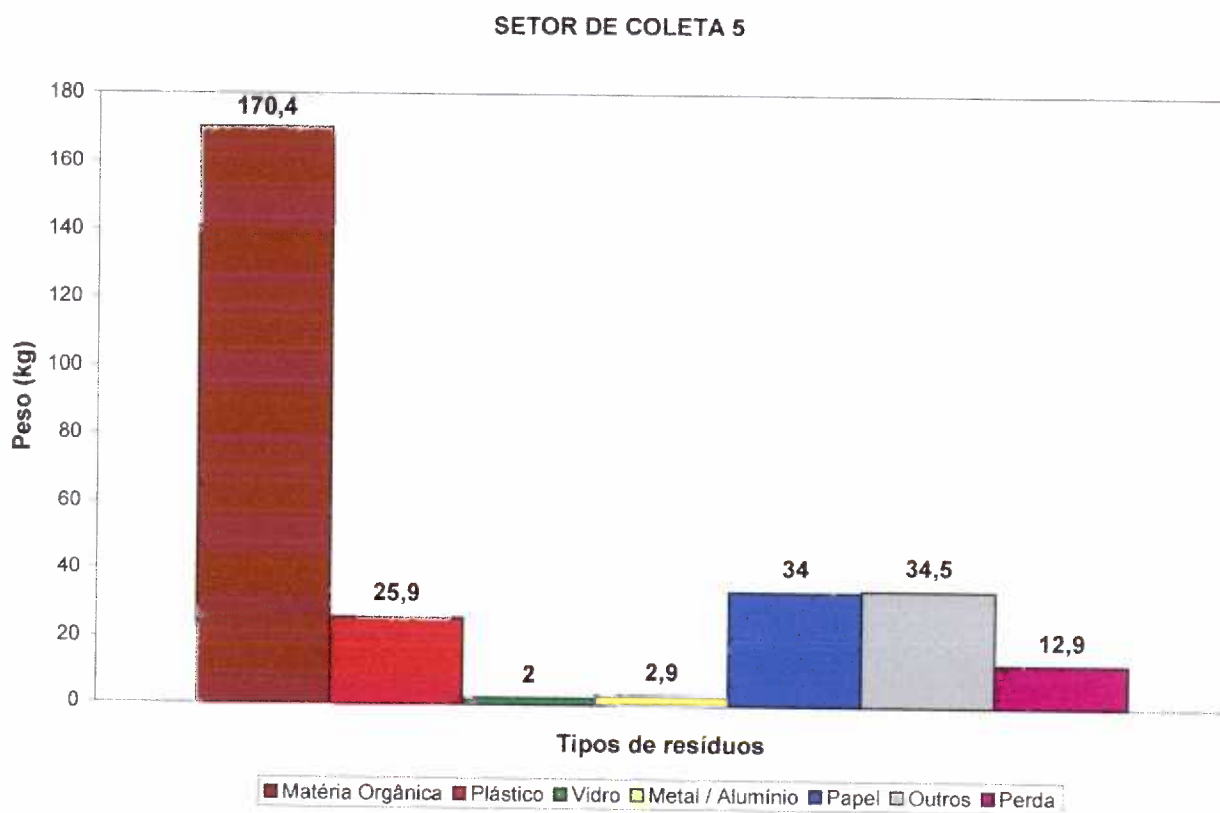


Figura 46 – Composição gravimétrica dos resíduos domiciliares do Setor de Coleta 5.

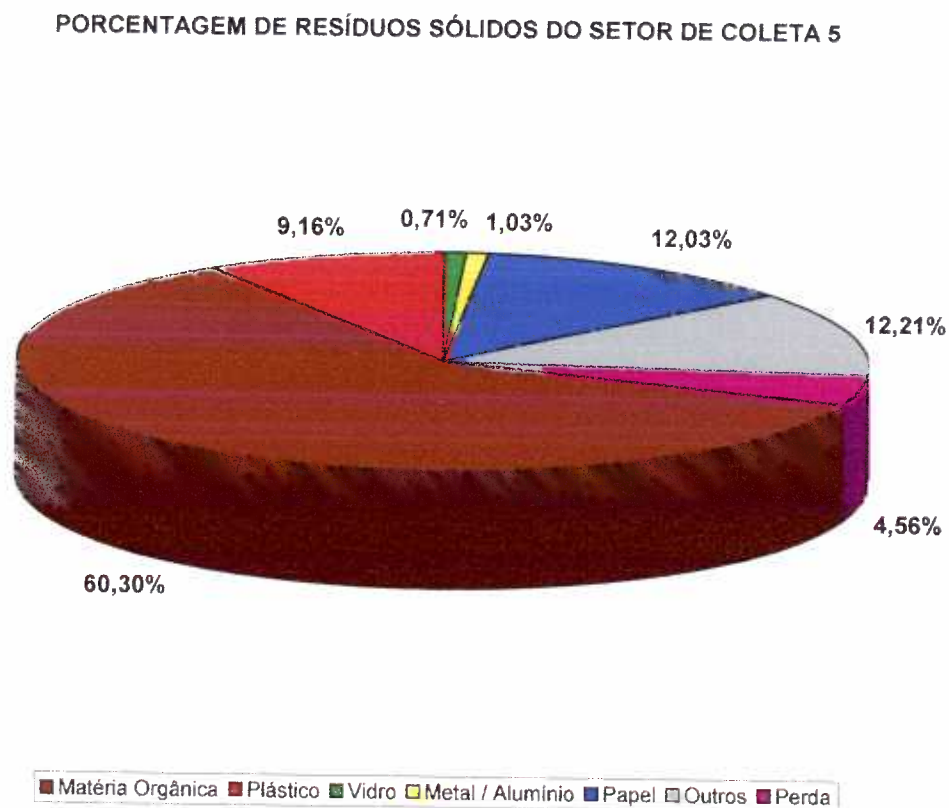


Figura 47 – Constituição dos resíduos sólidos domiciliares do Setor de Coleta 6.

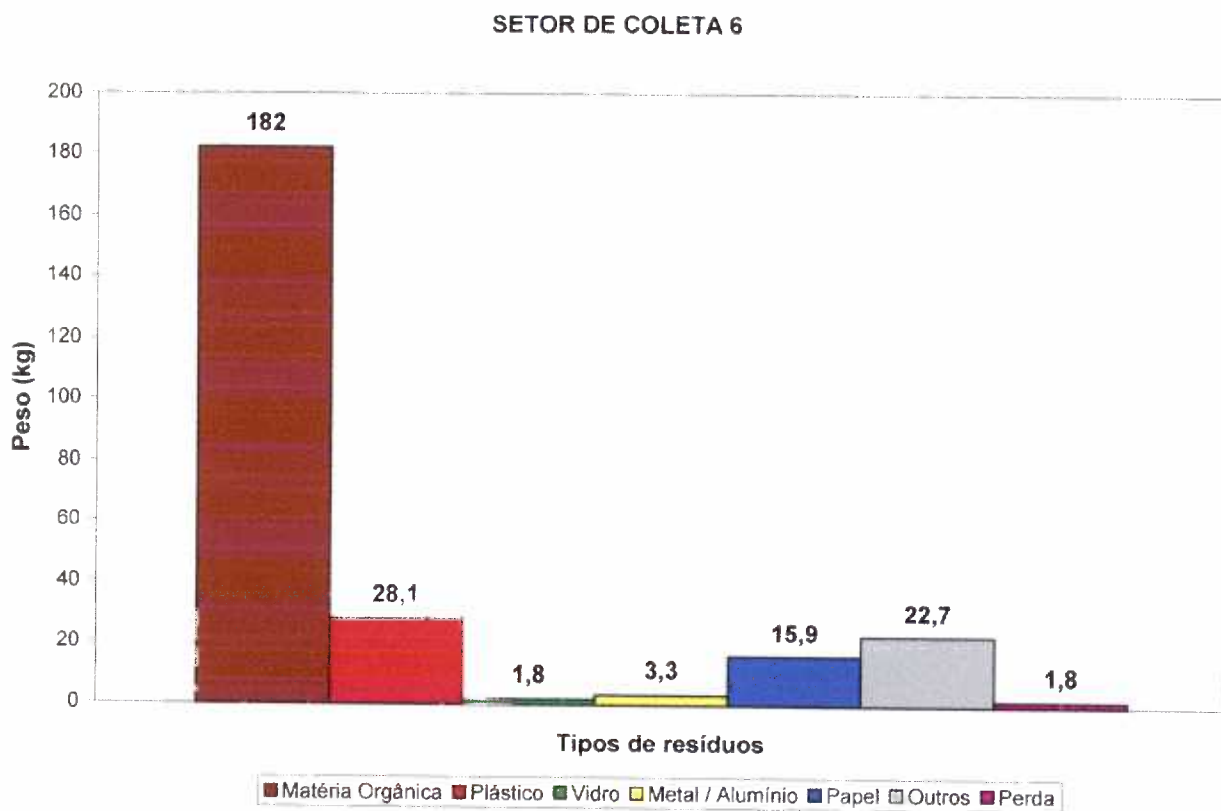
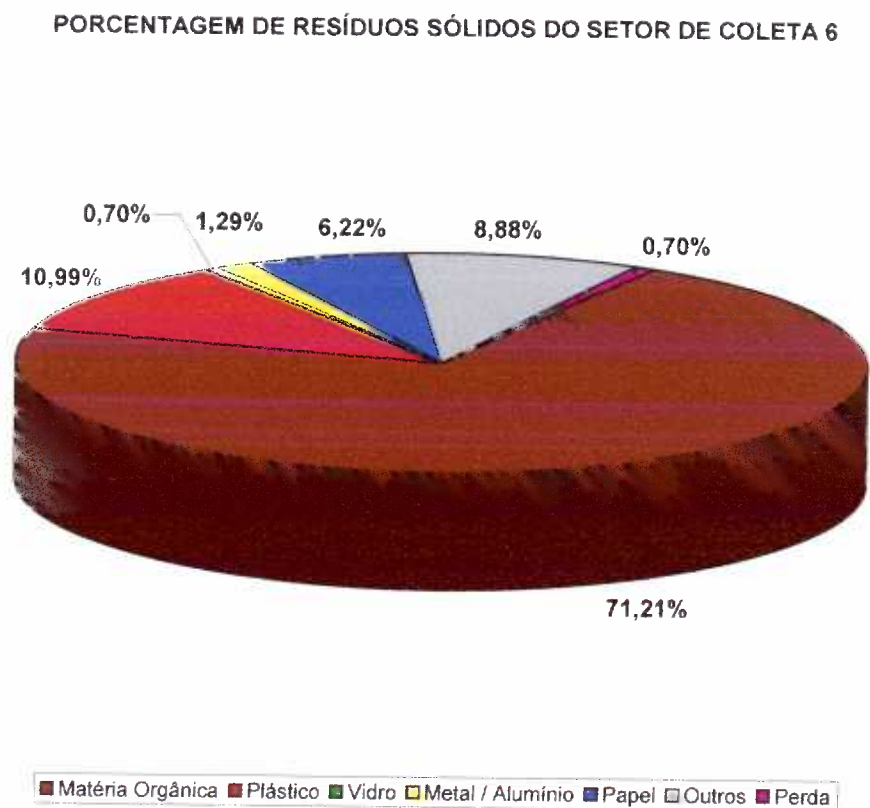


Figura 48 – Composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares do Setor de Coleta 6.



ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

Figura 49 – Constituição dos resíduos sólidos domiciliares do Setor de Coleta 7.

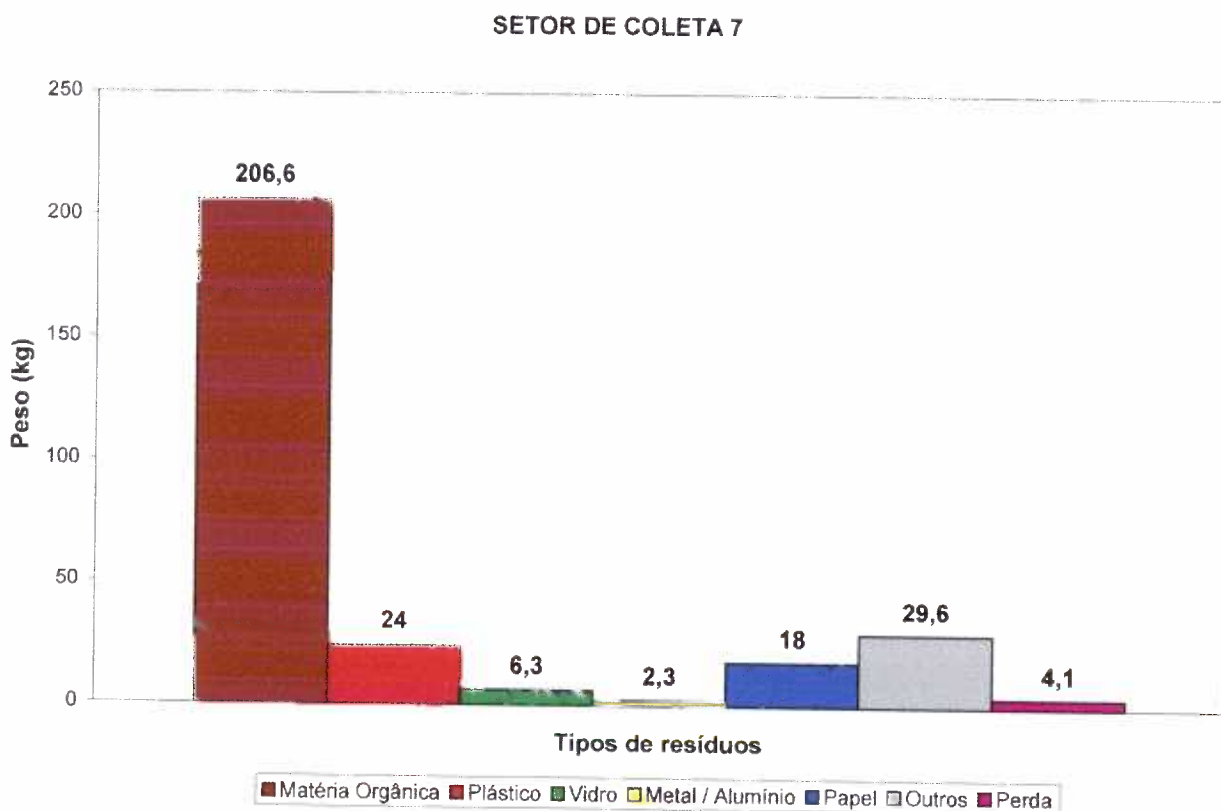


Figura 50 – Composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares do Setor de Coleta 7.

**PORCENTAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO SETOR DE COLETA 7**

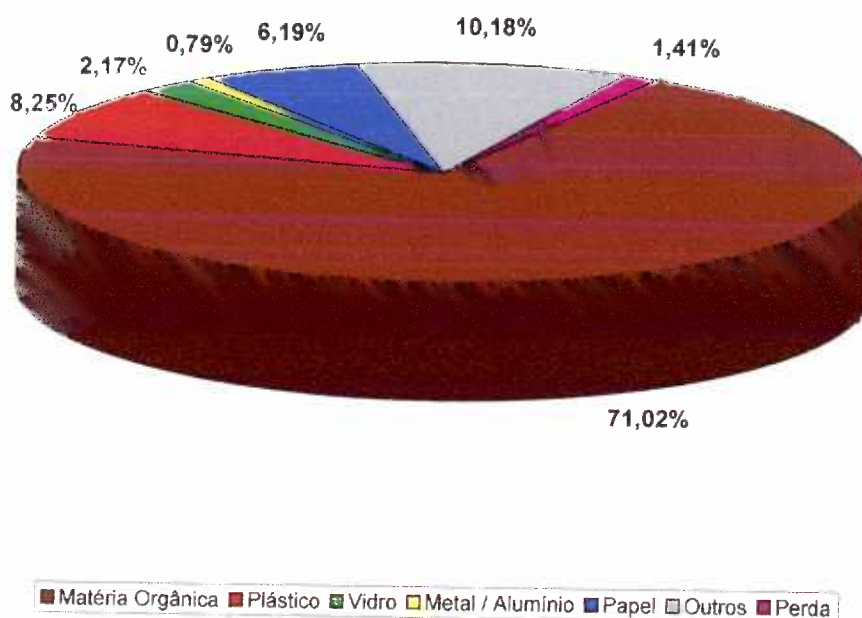


Figura 51 – Constituição dos resíduos sólidos domiciliares do Setor de Coleta 8.

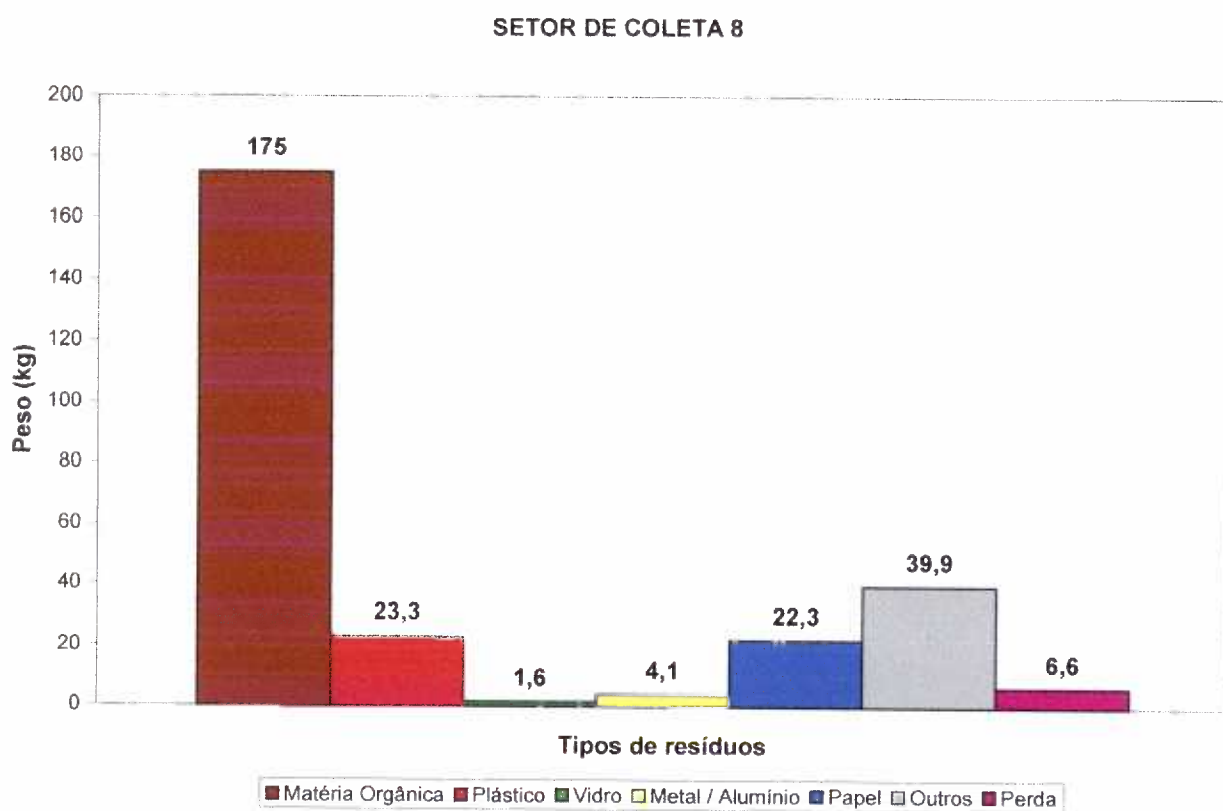
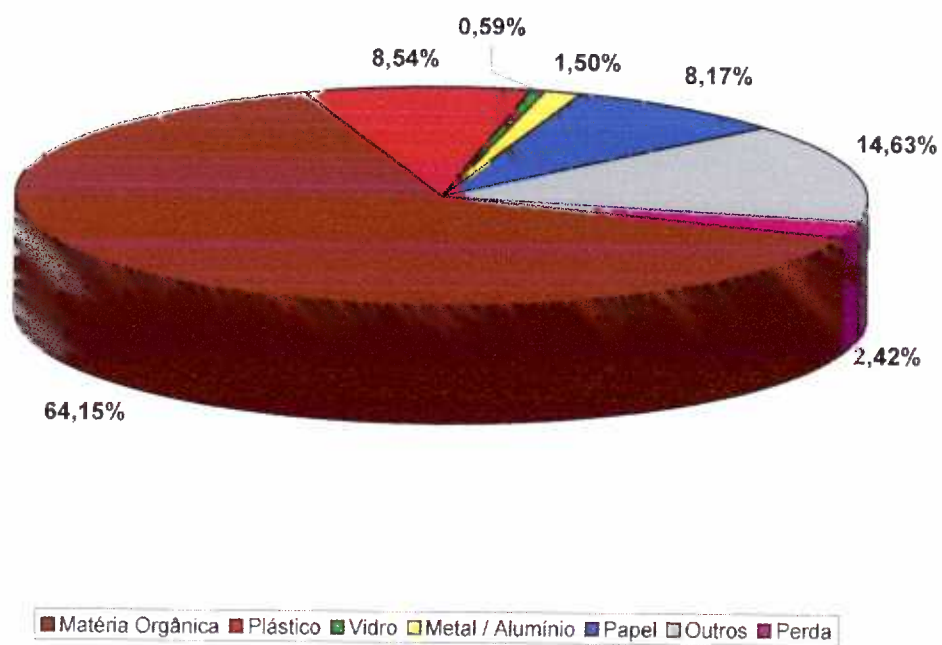


Figura 52 – Composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares do Setor de Coleta 8.

**PORCENTAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO SETOR DE COLETA 8**



ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

Figura 53 – Constituição dos resíduos sólidos domiciliares do Setor de Coleta 9.

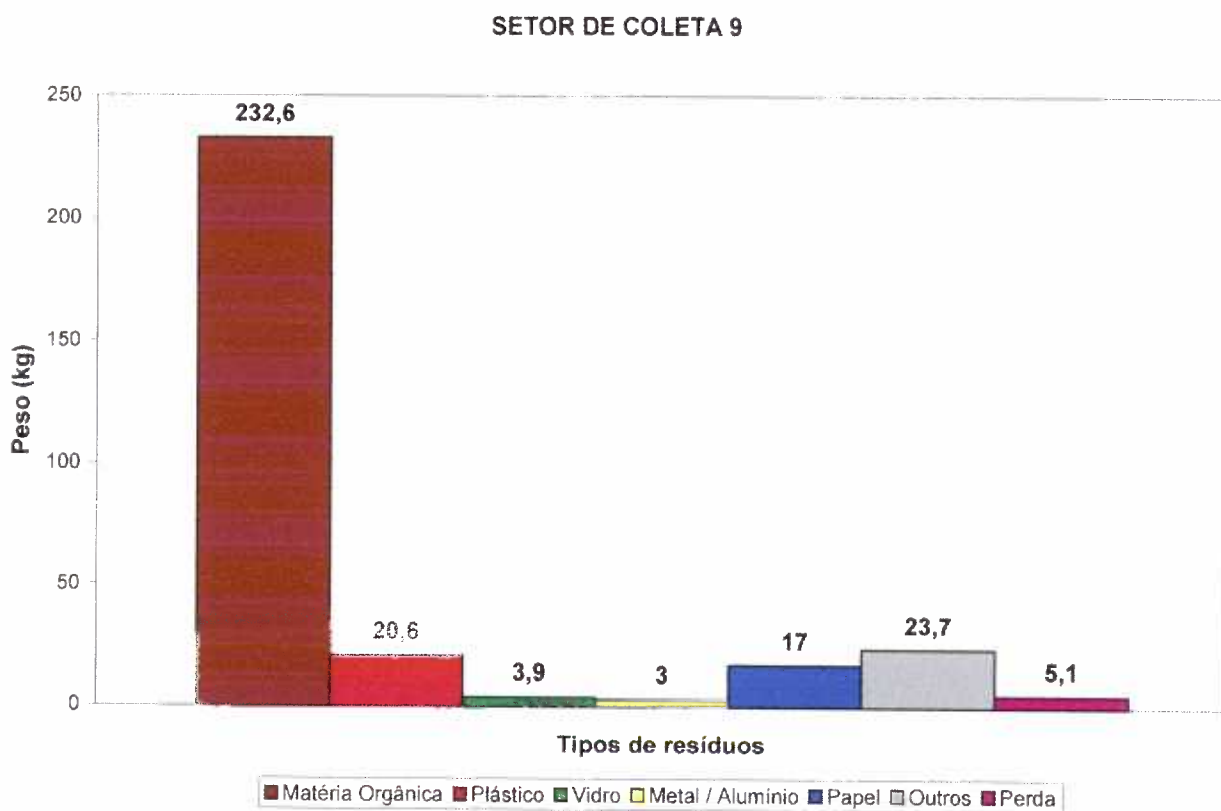
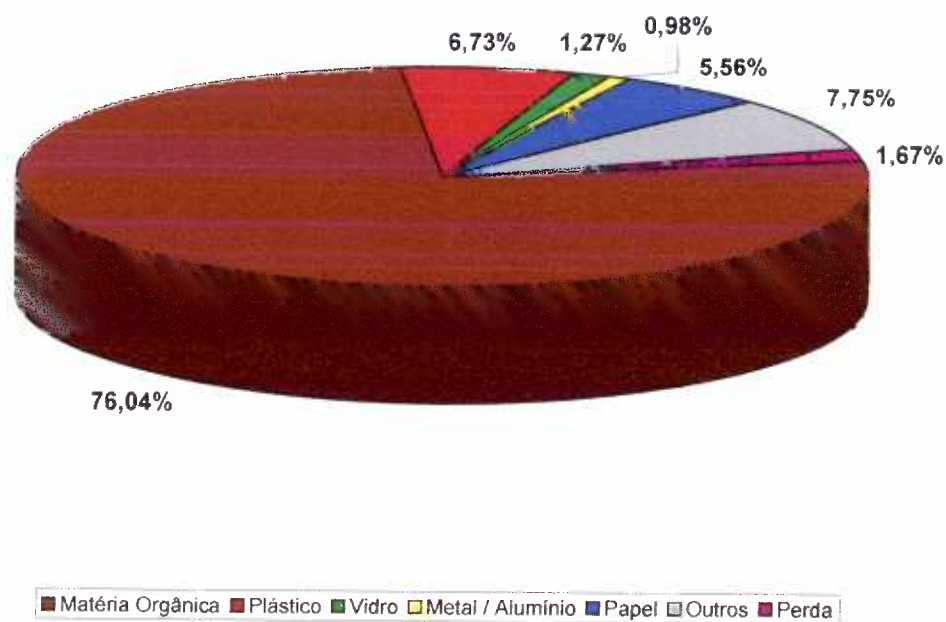


Figura 54 – Composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares do Setor de Coleta 9.

**PORCENTAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO SETOR DE COLETA 9**



ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

Figura 55 – Constituição dos resíduos sólidos domiciliares do Setor de Coleta 10.

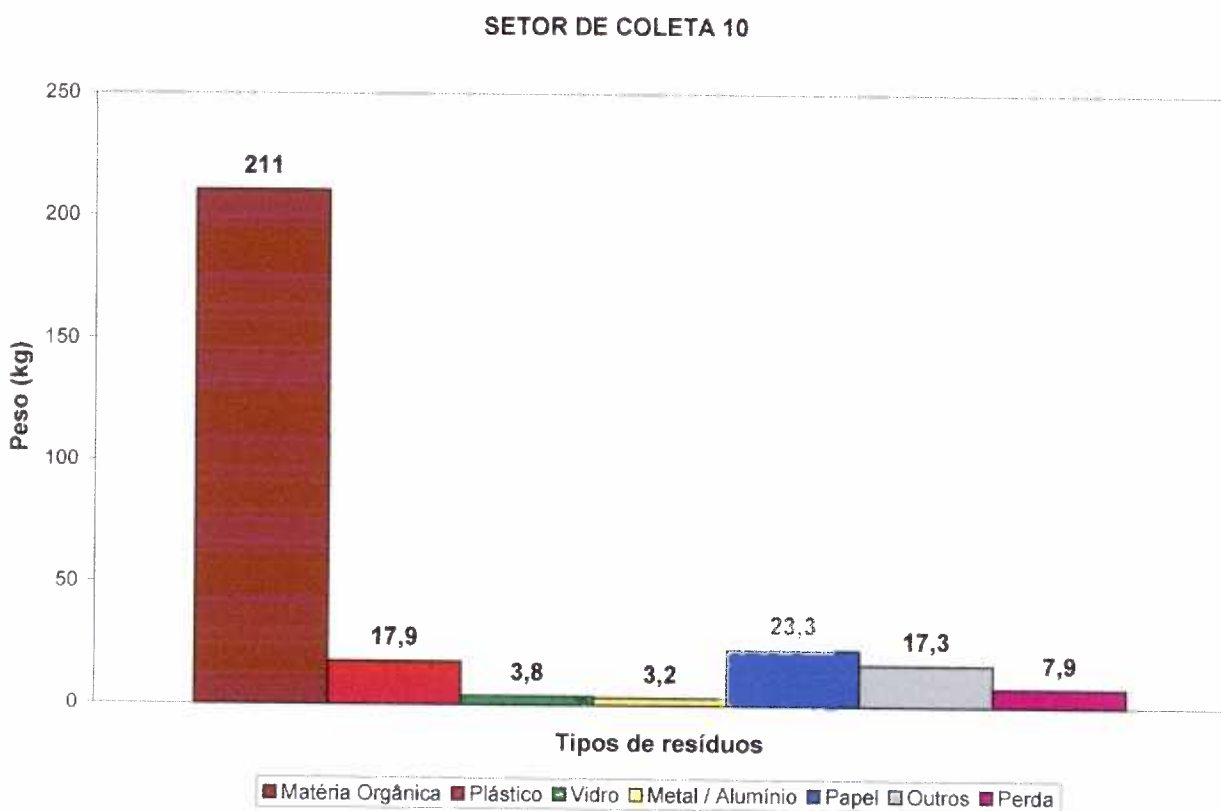


Figura 56 – Composição gravimétrica dos resíduos sólidos do Setor de Coleta 10.

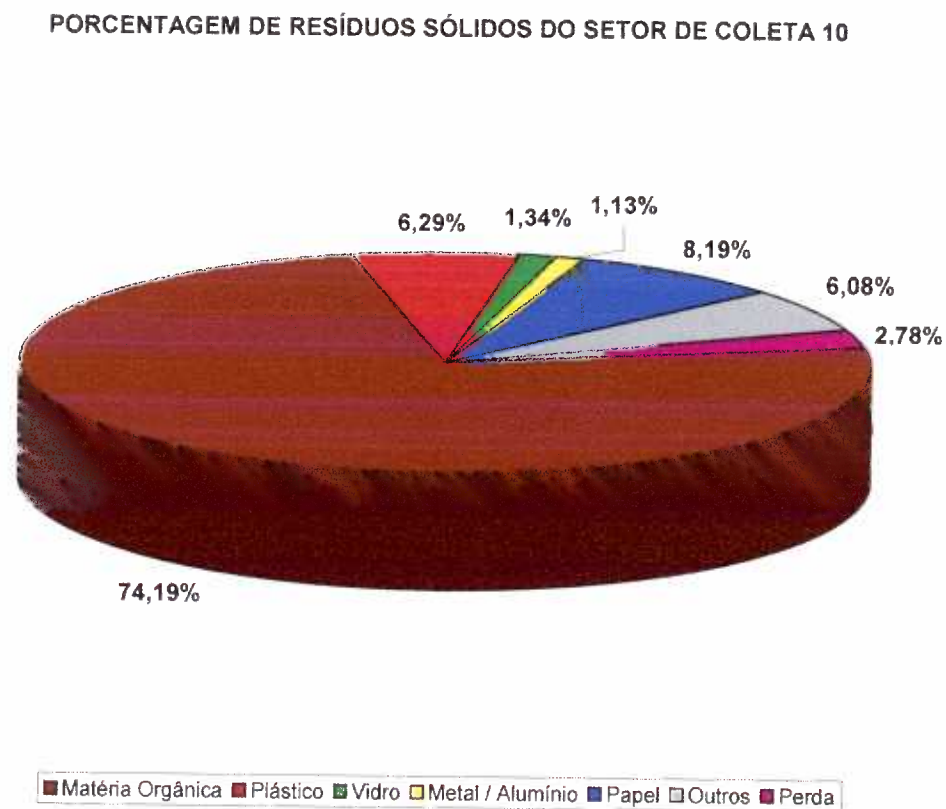


Figura 57 – Constituição dos resíduos sólidos domiciliares do Setor de Coleta 11.

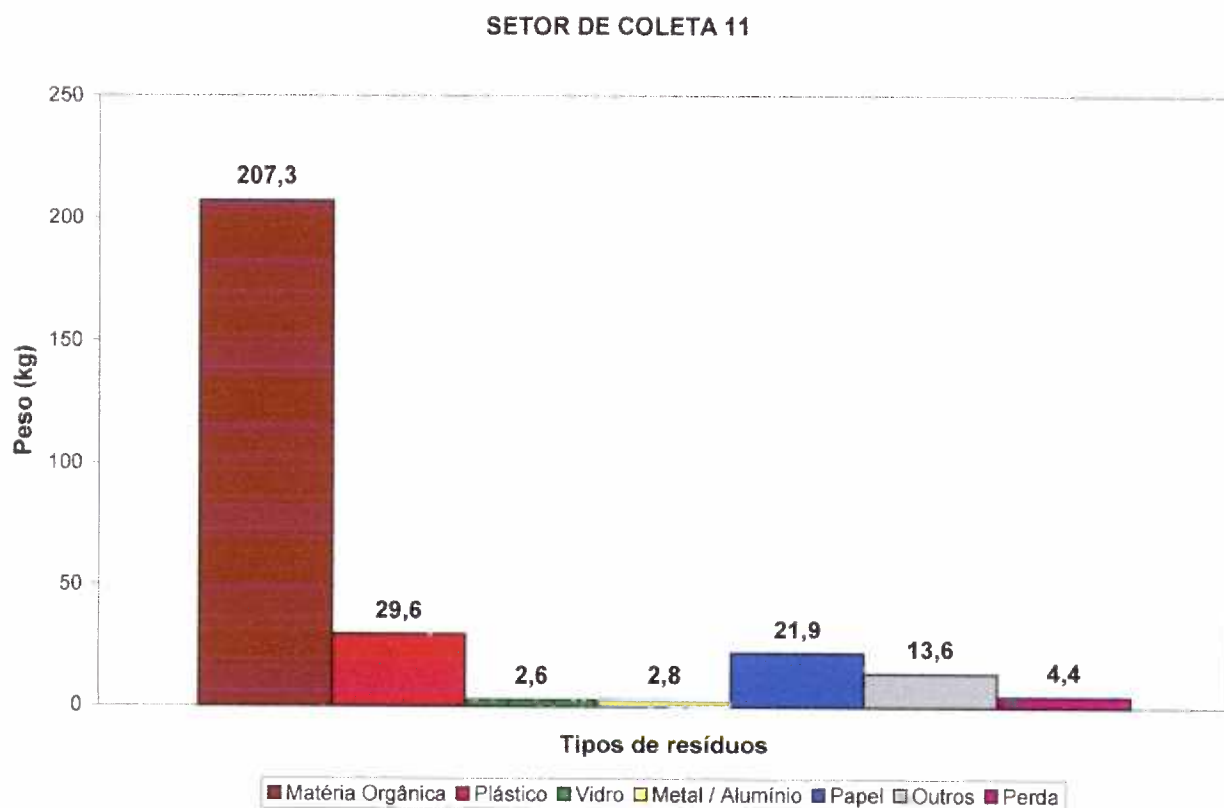


Figura 58 – Composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares do Setor de Coleta 11.

**PORCENTAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO SETOR DE COLETA 11**

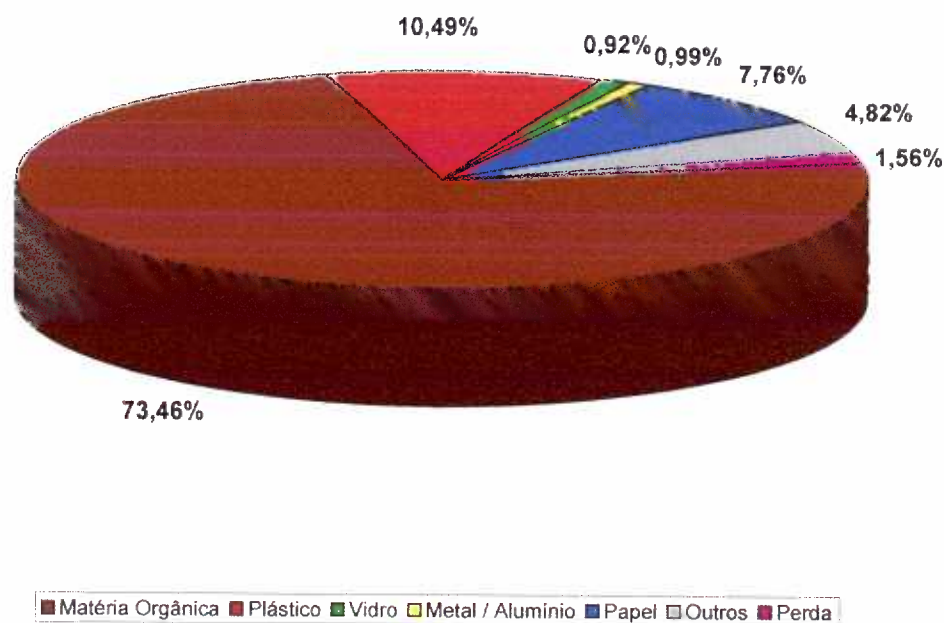


Figura 59 – Constituição dos resíduos sólidos domiciliares do Setor de Coleta – Interior A.

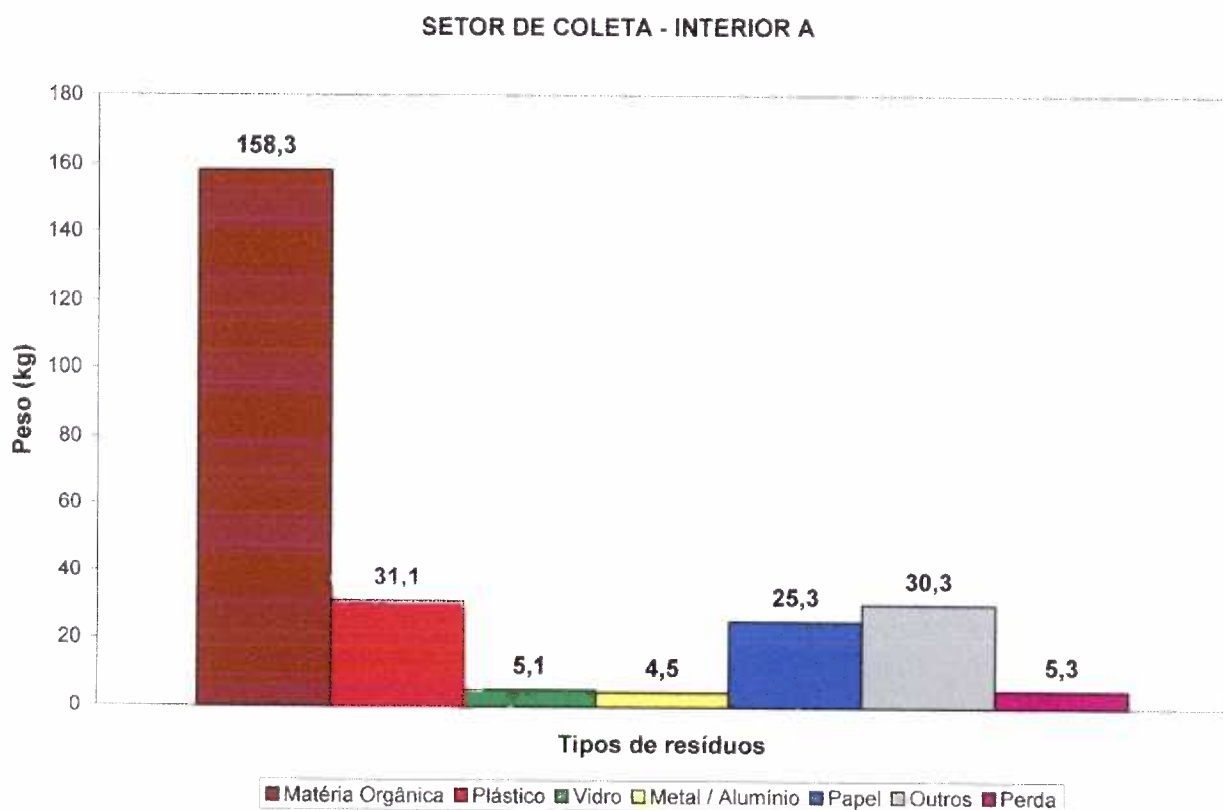


Figura 60 – Composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares do Setor de Coleta – Interior A.

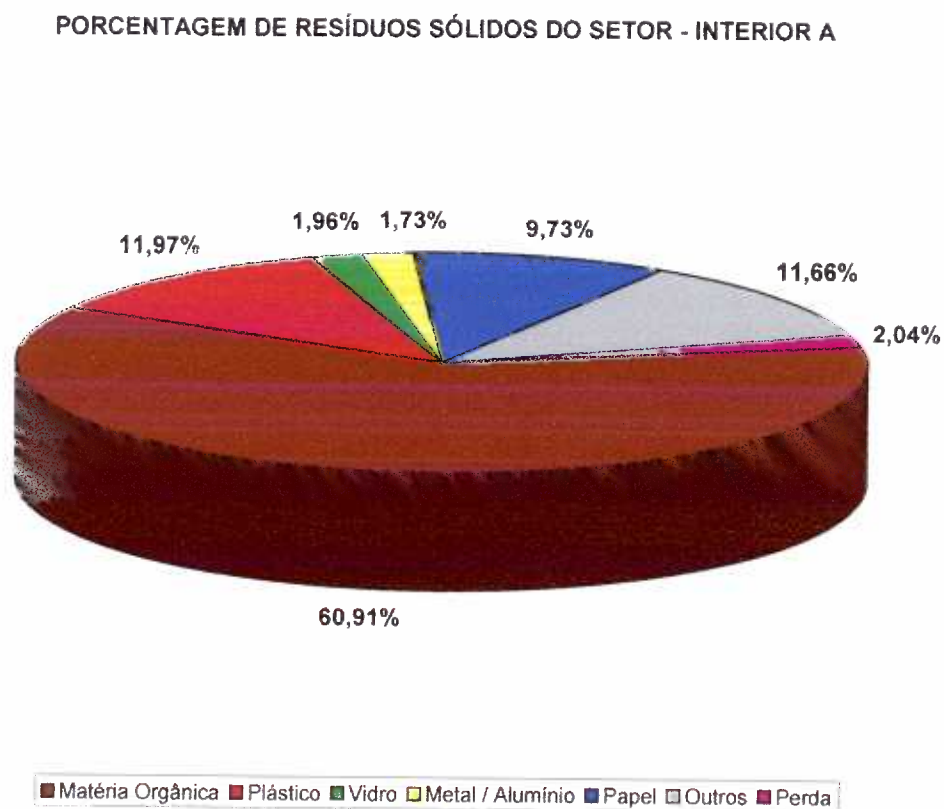


Figura 61 – Constituição dos resíduos sólidos domiciliares do Setor de Coleta – Interior B.

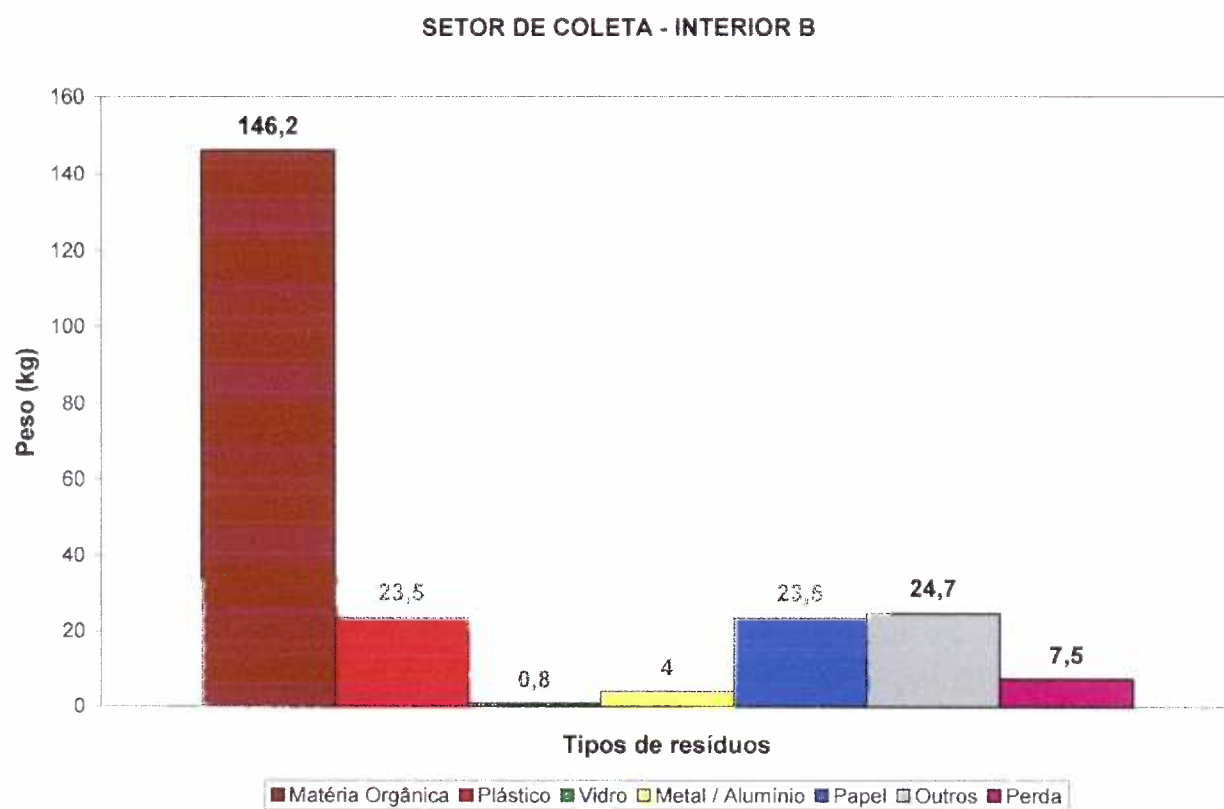
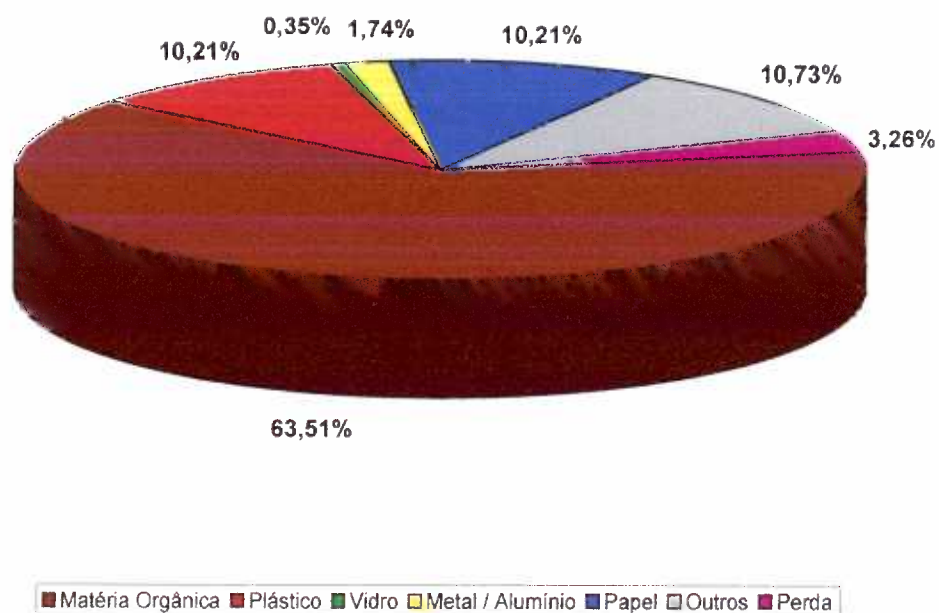


Figura 62 – Composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares do Setor de Coleta – Interior B.

**PORCENTAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO SETOR - INTERIOR B**



Na realização dos ensaios, gravimétrico e de peso específico, analisou-se uma amostra total de 3.050,30 quilogramas de resíduos sólidos domiciliares, provenientes dos 11 setores de coleta da sede do Município de Toledo-PR. Dentre os resultados obtidos, os seguintes comentários podem ser destacados:

- Nos resíduos sólidos domiciliares dispostos no aterro municipal, provenientes de todos os setores de coleta, há um predomínio da fração de matéria orgânica, com uma média de 69,21%. A média nacional, conforme Philippi Junior (1999) apud Paraná (2005) é de 52,50%, portanto, a fração de matéria orgânica dos resíduos domiciliares que são dispostos no aterro sanitário municipal está 16,71% acima da média nacional. Este resultado é um indicativo de que a coleta seletiva, incentivada no Município, está apresentando resultados favoráveis. O Setor de coleta n° 2 apresentou maior predomínio de matéria orgânica, enquanto que, o Setor n° 5, registrou a menor fração de matéria orgânica;
- Com relação à fração papel dos resíduos sólidos domiciliares analisados, obteve-se um valor médio de 9,05%, cuja média nacional, conforme Philippi Junior (1999) apud Paraná (2005) é de 24,50%. Portanto, este resultado é muito bom quando comparado à média nacional;
- A média dos resultados obtidos para os resíduos plásticos foi de 8,45%; valores um tanto elevados, quando comparados a media nacional, segundo Philippi Junior (1999) apud Paraná (2005), que é de 2,90%. Portanto, há muito plástico na massa de resíduos domiciliares disposta no aterro sanitário municipal. Para reverter este quadro, deve-se intensificar a coleta seletiva para este tipo de resíduo no Município de Toledo-PR;
- O valor médio obtido para os resíduos de metal/alumínio foi de 0,95%, um resultado excelente, quando comparado à média nacional de Philippi Junior (1999) apud Paraná (2005), que é de 2,30%. Praticamente quase todo o resíduo de metal e alumínio é recuperado, pois o grande valor econômico agregado, torna-o atraente no mercado de compra e venda de materiais recicláveis;
- Em relação aos vidros, a fração média encontrada foi de 1,37%, sendo que a média nacional, conforme Philippi Junior (1999) apud Paraná (2005) é um valor de 1,60%. Ou seja, a quantidade de vidro encontrada na massa de resíduos domiciliares analisada está 0,23% abaixo da média nacional;
- Durante os ensaios foram agrupados na categoria "Outros" os resíduos constituídos por restos de vestuários, tais como calçados, roupas e bolsas; borrachas em geral, resíduos infectantes descartados de forma irregular (seringas usadas); pilhas; couros, dentre

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

outros. Esta fração foi responsável por um valor médio de 8,63% da massa de resíduos analisadas;

- Considerou-se como fração “Perda” a diferença final obtida entre o somatório de todas as frações de resíduos de um ensaio, e o peso inicial da carga. Esta diferença pode ser proveniente da: ineficácia da recuperação dos resíduos, após a separação sobre a geomembrana; a possível descalibragem da balança utilizada no ensaio; ou líquidos provenientes dos resíduos percolados na geomembrana. A variação de unidade foi considerada desprezível, pois os ensaios eram realizados no mesmo dia em que a carga era disposta no aterro, e não foram realizados ensaios em dias chuvosos.

Pode-se deduzir que os programas implantados atualmente no Município de Toledo-PR, com relação a segregação de resíduos recicláveis, estão produzindo resultados satisfatórios, minimizando os impactos ambientais, aumentando a vida útil do aterro sanitário.

### 3.3.8 CÁLCULO DA GERAÇÃO PER CAPITA

A geração per capita de resíduos sólidos domiciliares foi calculada com base na média de resíduos dispostos no aterro sanitário de Toledo-PR, nos anos de 2003 a 2005, dividindo-se pela população urbana do Município.

A quantidade de resíduos domiciliares dispostos no aterro sanitário entre 2003 a 2005 é, respectivamente, 14.456.365 kg, 14.916.875 kg e 15.382.040 kg. A população urbana do Município de Toledo-PR, segundo dados oficiais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, para o ano de 2000, é de 85.920 habitantes. Dividindo-se o valor médio de resíduos gerados nos três anos analisados, pela população urbana em 2000, obtêm-se o valor de 173,63 kg de resíduos/habitante/ano. Portanto, a geração per capita no Município de Toledo-PR é de 0,476 kg de resíduos/habitante/dia.

Conforme a Associação Brasileira de Empresas Públicas e Resíduos Especiais – ABRELPE (2005), o indicador de quantidade coletada de resíduos urbanos (domiciliar + comercial + vias públicas) para a Macrorregião Sul, em municípios com população variando entre 100.000 a 199.999 habitantes, é de 0,734 kg/hab/dia.

Portanto, a média per capita do Município está abaixo da esperada pelo seu número de habitantes. Isto pode ser justificado pela elevada porcentagem de matéria orgânica, em torno de 70%, e baixa porcentagem de materiais recicláveis presente nos resíduos que adentram ao aterro, conforme os resultados obtidos nos ensaios de caracterização dos resíduos sólidos domiciliares. Ou seja, as campanhas de coleta seletiva de materiais recicláveis estão apresentando um bom desempenho, e boa parte dos resíduos gerados no Município de Toledo-PR não são dispostos no aterro sanitário municipal,



garantindo assim uma maior vida útil ao aterro sanitário e diminuindo o passivo ambiental para as futuras gerações.

### 3.3.9 COLETA SELETIVA – PROGRAMA LIXO ÚTIL

O Programa Lixo Útil foi implantado em 1993, por meio de uma parceria entre a Fundação para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FUNTEC e o Instituto de Saneamento Ambiental – ISAM da Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUC/PR.

Em 1997 foi aprovado pelo Fundo Nacional do Meio Ambiente do Ministério do Meio Ambiente – FNMA, um projeto da FUNTEC, que visava a melhoria e ampliação do Programa, com o apoio de recursos financeiros. Foi elaborado um vídeo educativo para uso pedagógico nas escolas, folders para distribuição nos domicílios participantes do Programa, sendo ainda adquirido um caminhão do tipo baú com adaptação para coleta seletiva, 10.000 caixas plásticas vazadas para arrecadar recicláveis nos domicílios, uma prensa hidráulica enfardadeira e a construção de uma central de triagem de materiais recicláveis no aterro sanitário municipal de Toledo-PR

O Programa tem um grande alcance social e seu objetivo é introduzir o desenvolvimento sustentável no Município de Toledo-PR, através da coleta de materiais recicláveis, e a troca dos mesmos por cestas básicas à população de baixa renda. O Programa Lixo Útil é realizado sob duas modalidades de coleta de materiais recicláveis: Ponto Fixo de Troca, e o Porta a Porta.

Para dar apoio e suporte ao Programa há um caminhão próprio do Município disponível para a coleta de materiais recicláveis nos bairros participantes; aproximadamente 10.000 caixas plásticas de coleta, que são distribuídas e recolhidas nos 12 bairros da sede do Município, além dos Distritos de Vila Nova e Novo Sarandi. Existe ainda um grupo de 24 funcionários, de uma empresa terceirizada pelo Município, distribuídos em: 2 equipes-padrão compostas por 3 pessoas, para prestação de serviços de coleta porta a porta e recicláveis; 1 equipe-padrão de 12 pessoas para prestação de serviços gerais no centro de triagem de recicláveis do aterro sanitário; 1 equipe-padrão de 6 pessoas para prestação de serviços gerais nos Pontos Fixos de Coleta de recicláveis.

Todo material reciclável coletado pelo Programa Lixo Útil é transportado por um caminhão até a Central de Triagem de Recicláveis, no aterro sanitário do Município de Toledo-PR. Neste local são realizados: a separação, a prensagem, o enfardamento de determinados materiais (papel, papelão, plásticos em geral), e o armazenamento. Os vidros e os materiais ferrosos (sucatas) não são prensados e enfardados e, por isto, são dispostos em um pátio específico. A renda obtida da comercialização dos materiais recicláveis é



investida no Programa, que atualmente não é auto-sustentável, sendo necessário à complementação orçamentária pelo Município para viabilizá-lo.

### 3.3.9.1 MODALIDADE PONTO FIXO DE TROCA

A modalidade Ponto Fixo consiste na troca de materiais recicláveis por cestas básicas. Existem 7 locais no Município de Toledo-PR para efetuar a troca, o controle, e o cadastramento das famílias, sendo 5 na sede (Vila Pioneiro, Jardim Concórdia, Jardim Coopagro, São Francisco, Jardim Europa/América) e 2 no interior (Distritos de Vila Nova e Novo Sarandi). Cada família cadastrada tem direito a receber no máximo 2 cestas básicas por mês.

Para a troca de materiais recicláveis por cestas básicas é necessário:

- 80 kg de papel, ou;
- 80 kg de plástico, ou;
- 150 kg de vidro, ou;
- 150 kg de papel misto, ou;
- 150 kg sucata de ferro, ou;
- 10 kg de alumínio.

Os alimentos que fazem parte das cestas básicas distribuídas às famílias são variáveis. Em determinadas épocas do ano, existem produtos que são retirados ou acrescentados à cesta, porém a composição é sempre determinada e acompanhada por um nutricionista do Município. A Tabela 10 apresenta a variação na composição da cesta básica entregue as famílias de baixa renda, no Município de Toledo-PR.

**Tabela 10 – Composição das cesta básica entregues as famílias de baixa renda, no Município de Toledo-PR, em 2005.**

COMPOSIÇÃO DA CESTA BÁSICA JANEIRO – SETEMBRO 2005	COMPOSIÇÃO DA CESTA BÁSICA OUTUBRO – DEZEMBRO 2005
05 kg de arroz agulhinha tipo II	05 kg de arroz agulhinha tipo II
05 kg de farinha de trigo especial	05 kg de farinha de trigo especial
02 kg de feijão tipo II novo	02 kg de feijão tipo II novo
02 latas de óleo de soja refinado de 900 ml	01 lata de óleo de soja refinado de 900 ml
500 g de café em pó	02 pacotes de macarrão parafuso com 500 g
01 kg de macarrão, com ovos, vitaminado	01 kg de sal refinado iodado
01 kg de farinha de mandioca	01 kg de fubá
01 kg de sal refinado iodado	05 kg de açúcar cristal

**Fonte:** Secretaria Municipal do Meio Ambiente (2006).

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

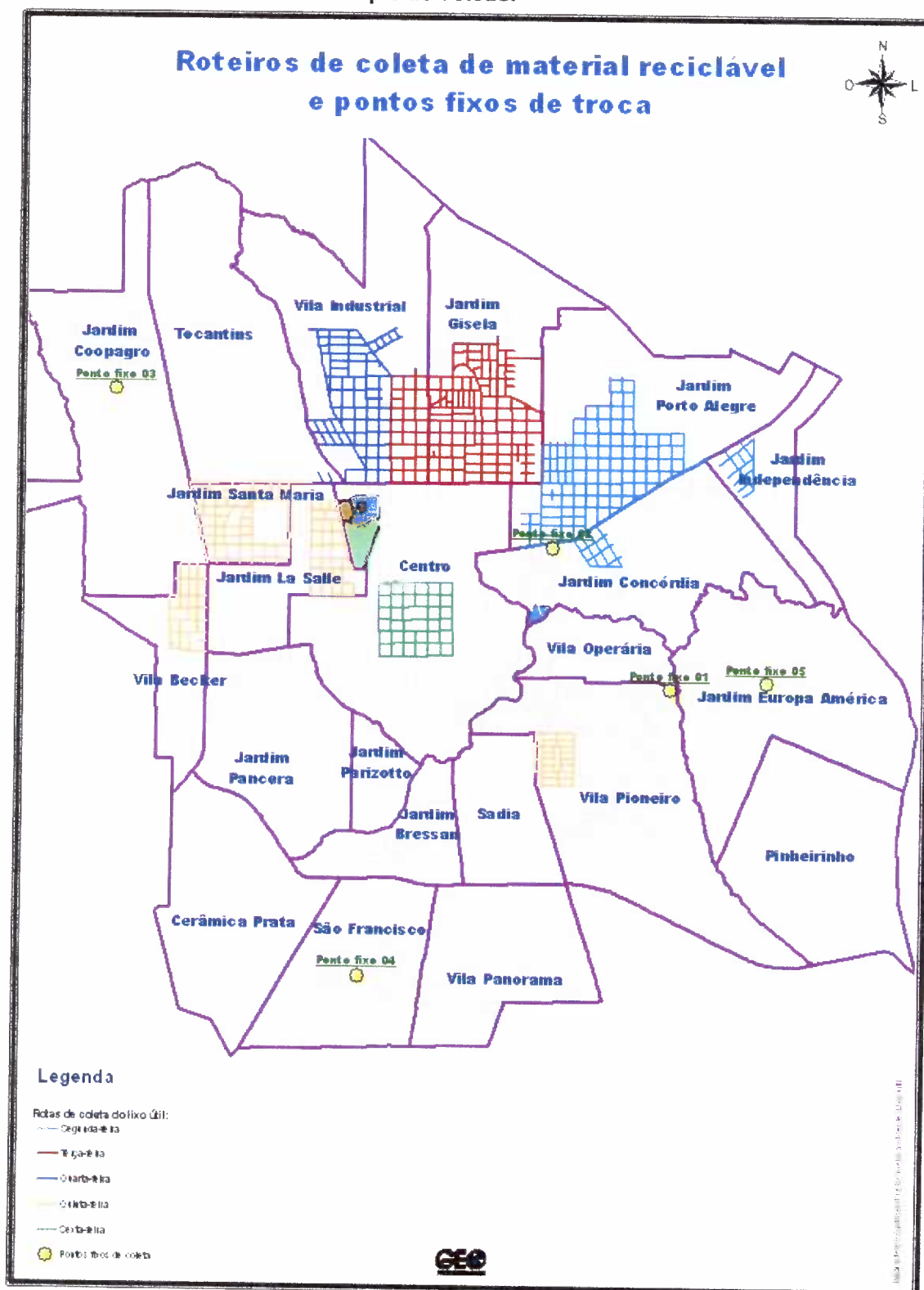
SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

A Figura 63 apresenta os roteiros de coleta de materiais recicláveis e a localização dos Pontos Fixos de Troca, no Município de Toledo-PR.

Figura 63 – Programa Lixo Útil – Roteiros de coleta de materiais recicláveis e Pontos Fixos de Troca na sede do Município de Toledo.



Fonte: Secretaria Municipal do Planejamento Estratégico (2006).

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

Atualmente, existem mais de 1.000 famílias cadastradas e o Município de Toledo gradualmente está diminuindo o número de famílias atendidas no Programa, a fim de que estas pessoas busquem outras oportunidades de fonte de renda.

As Tabelas 11, 12 e 13 apresentam o número de famílias atendidas, e o de cestas básicas distribuídas pelo Programa Lixo Útil, na modalidade Ponto Fixo de Troca, no Município de Toledo-PR entre os anos de 2003 e 2005.

**Tabela 11 – Ponto Fixos de Troca – Famílias atendidas e cestas básicas entregues no Município de Toledo-PR, em 2003.**

MÊS	FAMÍLIAS ATENDIDAS	CESTAS BÁSICAS DISTRIBUÍDAS
JAN.	---	---
FEV.	1.049	2.098
MAR.	980	1.960
ABR.	992	1.984
MAIO	933	1.866
JUN.	1.039	2.178
JUL.	859	1.718
AGO.	948	1.896
SET.	844	1.688
OUT.	796	1.592
NOV.	943	1.886
DEZ.	954	1.908
TOTAL	10.337	20.674

Fonte: Secretaria Municipal do Meio Ambiente (2006).

**Tabela 12 – Ponto Fixos de Troca – Famílias atendidas e cestas básicas entregues no Município de Toledo-PR, em 2004.**

MÊS	FAMÍLIAS ATENDIDAS	CESTAS BÁSICAS DISTRIBUÍDAS
JAN.	---	---
FEV.	918	1.836
MAR.	918	1.836
ABR.	918	1.836
MAIO	918	1.836
JUN.	918	1.836
JUL.	918	1.836
AGO.	918	1.836
SET.	918	1.836
OUT.	918	1.836
NOV.	918	1.836
DEZ.	920	1.840
TOTAL	10.100	20.200

Fonte: Secretaria Municipal do Meio Ambiente (2006).

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADICATIVO

MISTURA

Tabela 13 – Ponto Fixos de Troca – Famílias atendidas e cestas básicas entregues no Município de Toledo-PR, em 2005.

MÊS	FAMÍLIAS ATENDIDAS	CESTAS BÁSICAS DISTRIBUÍDAS
JAN.	500	651
FEV.	968	1.831
MAR.	532	1.324
ABR.	0	980
MAIO	1.830	1.100
JUN.	388	876
JUL.	496	757
AGO.	512	1.722
SET.	382	1.325
OUT.	0	0
NOV.	562	1.170
DEZ.	931	1.839
TOTAL	7.101	13.575

Fonte: Secretaria Municipal do Meio Ambiente (2006).

A Figura 64 mostra um exemplo de galpão de apoio do Ponto Fixo de troca utilizado pelo Programa.

Figura 64 – Galpão de apoio do Ponto Fixo de troca da Av. Maripá, do Município de Toledo.



ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

### 3.3.9.2 MODALIDADE PORTA A PORTA

A modalidade Porta a Porta é parte do Programa Lixo Útil, e tem como objetivo coletar em cada residência ou estabelecimento, os materiais recicláveis, por meio de caixas plásticas vazadas, distribuídas em dias e horário programados, nos bairros e distritos participantes.

Cada unidade habitacional ou comercial recebe uma caixa numerada para a colocação do material reciclável, além de instruções e informações sobre o funcionamento do Programa. No momento da entrega da caixa é realizado um cadastramento da residência ou estabelecimento, onde o proprietário assina um termo de compromisso, comprometendo-se a participar da coleta seletiva, segregando o material reciclável e, no caso de mudança de endereço devolver a caixa à coordenação do Programa. A Figura 65 apresenta o momento do cadastramento de uma residência no Programa Lixo Útil.

Figura 65 – Cadastramento de uma residência no Programa Lixo Útil para a entrega da caixa plástica de coleta de materiais recicláveis.



Os participantes do Programa são orientados a segregar e lavar os materiais recicláveis, e colocá-los nas caixas plásticas em frente às suas residências ou estabelecimentos comerciais, pouco antes da passagem do caminhão da coleta seletiva. Os materiais recicláveis coletados compreendem papel, papelão, plásticos em geral, vidros,

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

sucatas de ferro e alumínio. Os referidos materiais devem estar limpos e secos, para agregar valor monetário ao resíduo e evitar a proliferação de vetores de doenças.

A Figura 66 apresenta o caminhão de coleta de materiais recicláveis do Programa Lixo Útil que atende à modalidade Porta a Porta em diversos bairros do Município de Toledo-PR.

Figura 66 – Caminhão de coleta de materiais recicláveis do Programa Lixo Útil.



A programação dos bairros atendidos pelo Programa Lixo Útil, na modalidade Porta a Porta está apresentada na Tabela 14.

Tabela 14 – Programação dos bairros atendidos pelo Programa Lixo Útil, na modalidade Porta a Porta, no Município de Toledo-PR.

DIA DA SEMANA	BAIRROS ATENDIDOS
Segunda Feira	Jardim Independência; Jardim Porto Alegre; Jardim Carelli
Terça Feira	BNH Barão; Jardim Gisela; BNH Alta Floresta; Jardim Pasquali
Quarta Feira	Vila Industrial; Jardim Santa Maria
Quinta Feira	BNH Pioneiro; Vila Becker; BNH Tocantins; Jardim La Salle
Sexta Feira	Centro

Fonte: Secretaria Municipal do Meio Ambiente (2006).

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADICATIVO

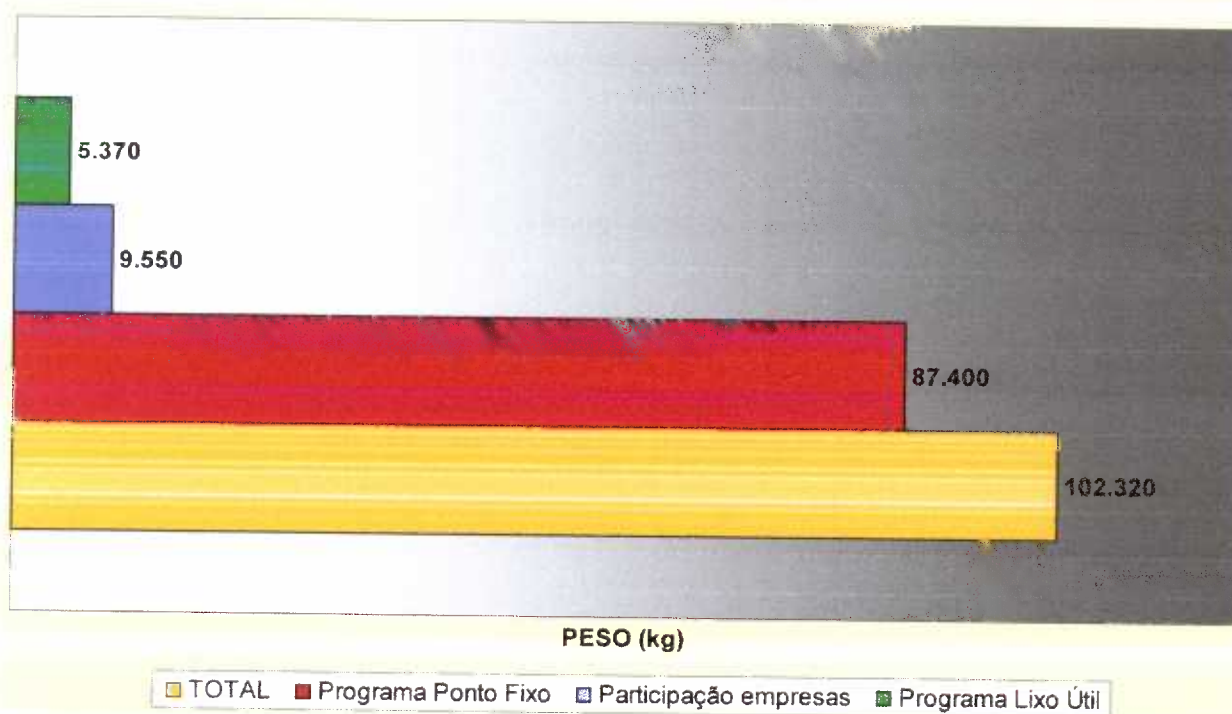
MISTURA

### 3.3.9.3 RESULTADOS DIRETOS

O Programa Lixo Útil implantado no município de Toledo - PR, já apresentou como resultados diretos o aumento da vida útil do aterro sanitário municipal, maior limpeza nas ruas, quintais e terrenos baldios da sede do município, economia de matéria prima e de energia, surgimento de novos interessados no mercado de recicláveis, redução da fome em uma parte da população carente, envolvimento da população (hoje existe a idéia formada que o programa é irreversível) e redução da quantidade de lixo oferecido para a coleta convencional.

As Figuras 67 a 76 apresentam dados de coleta e venda de resíduos recicláveis recebidos na Central de Triagem resíduos recicláveis do aterro sanitário municipal, entre agosto a dezembro de 2005.

Figura 67 – Entrada de resíduos recicláveis no aterro de Toledo-PR, em agosto de 2005.



ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

Figura 68 – Vendas de materiais recicláveis no aterro de Toledo-PR, em agosto de 2005.

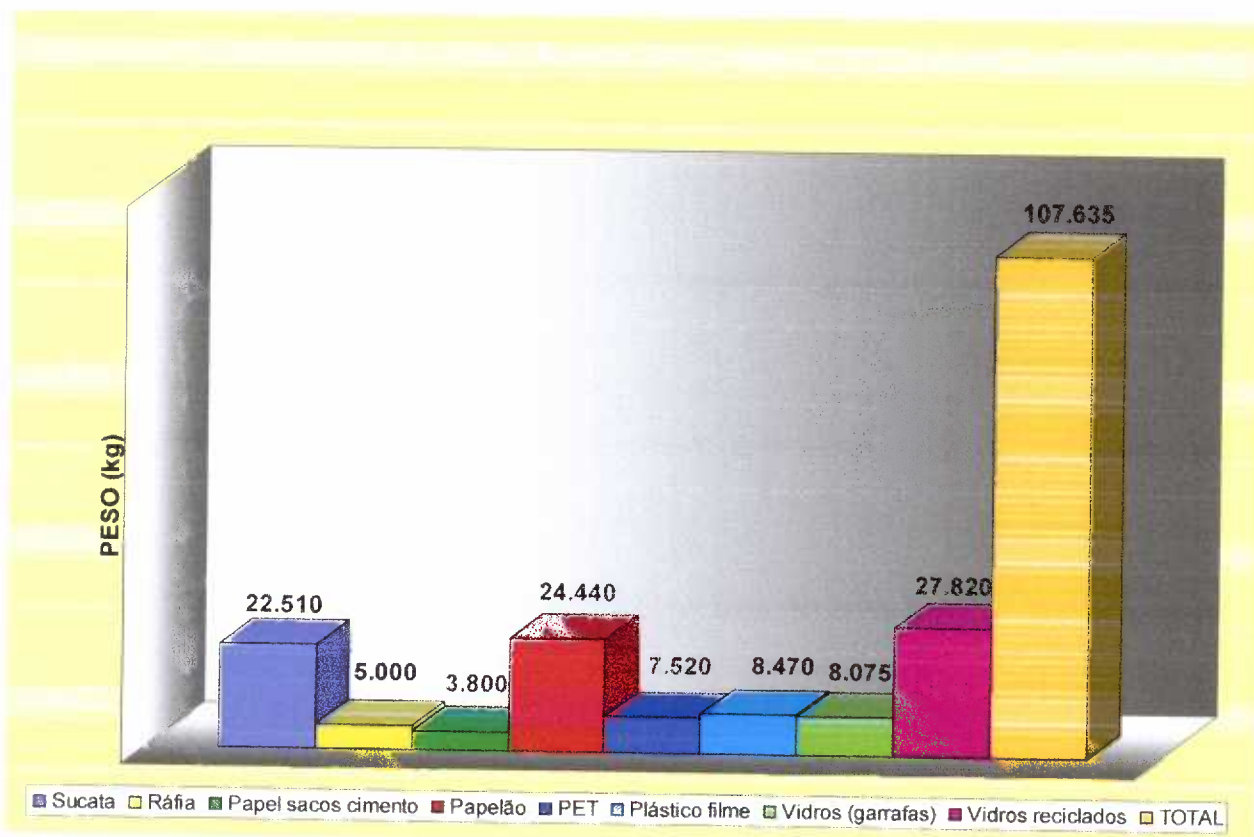


Figura 69 – Entrada de resíduos recicláveis no aterro de Toledo-PR, em setembro de 2005.

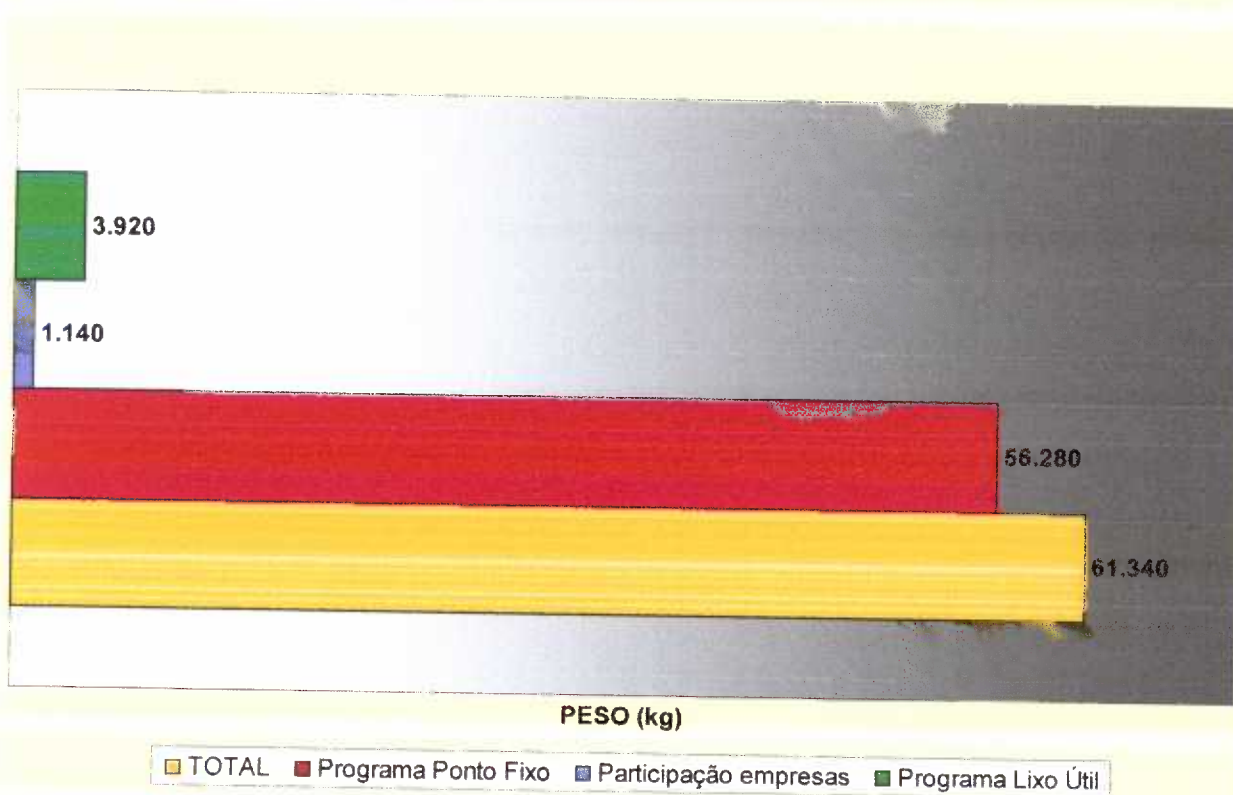


Figura 70 – Vendas de materiais recicláveis no aterro de Toledo-PR, em setembro de 2005.

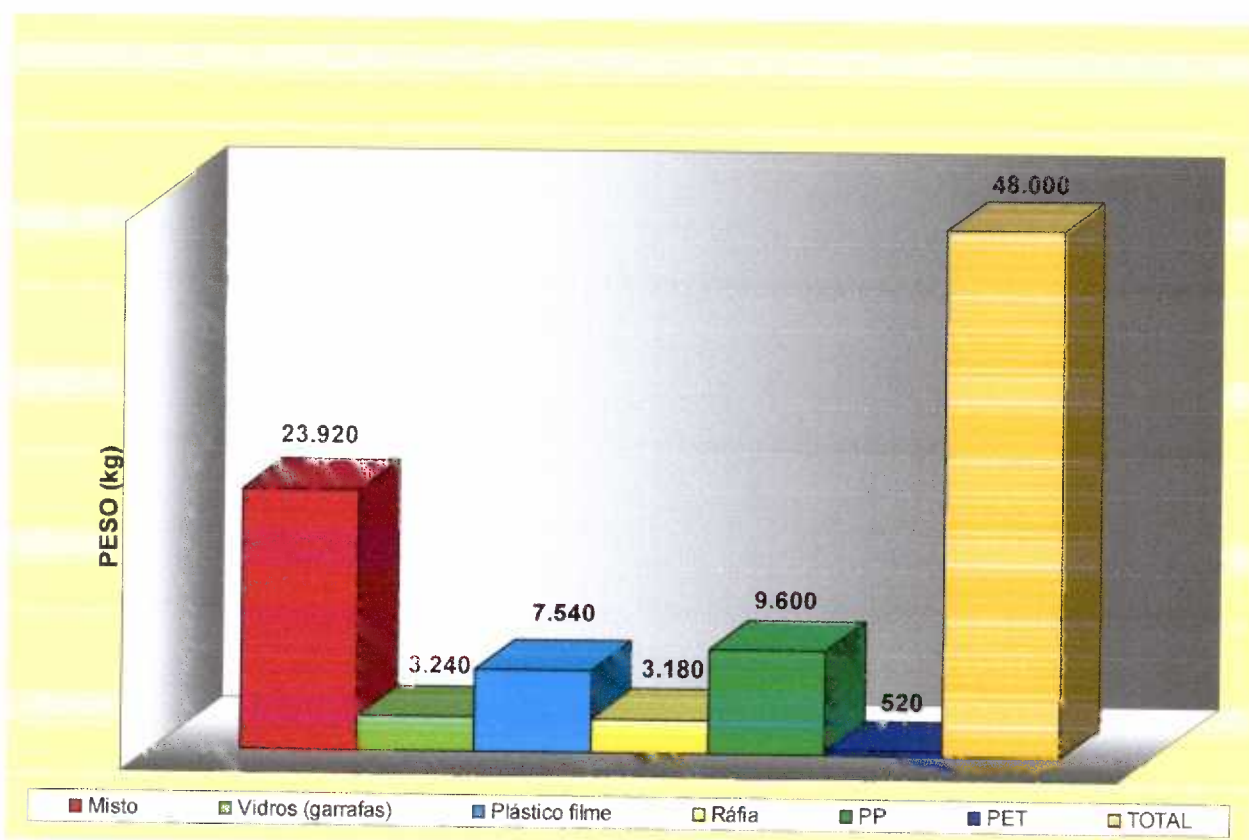
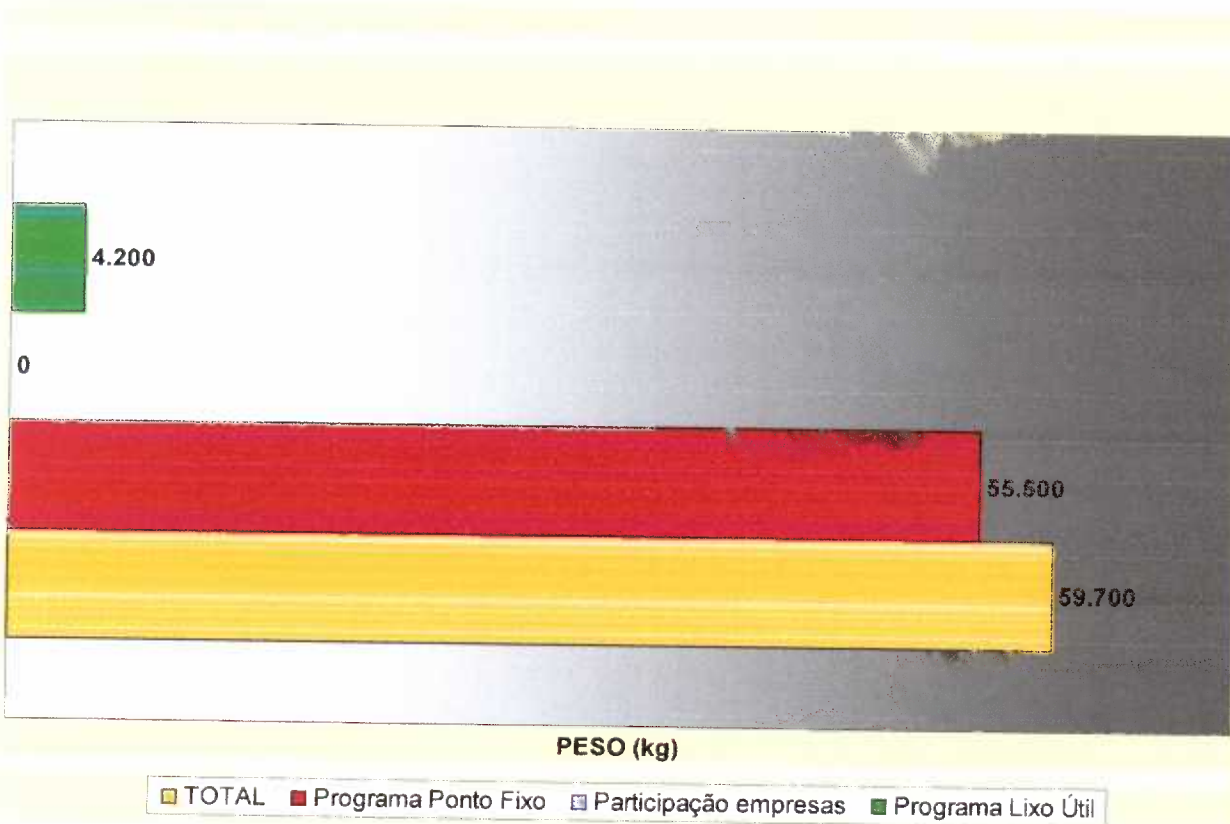


Figura 71 – Entrada de resíduos recicláveis no aterro de Toledo-PR, em outubro de 2005.



ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

Figura 72 – Vendas de materiais recicláveis no aterro de Toledo-PR, em outubro de 2005.

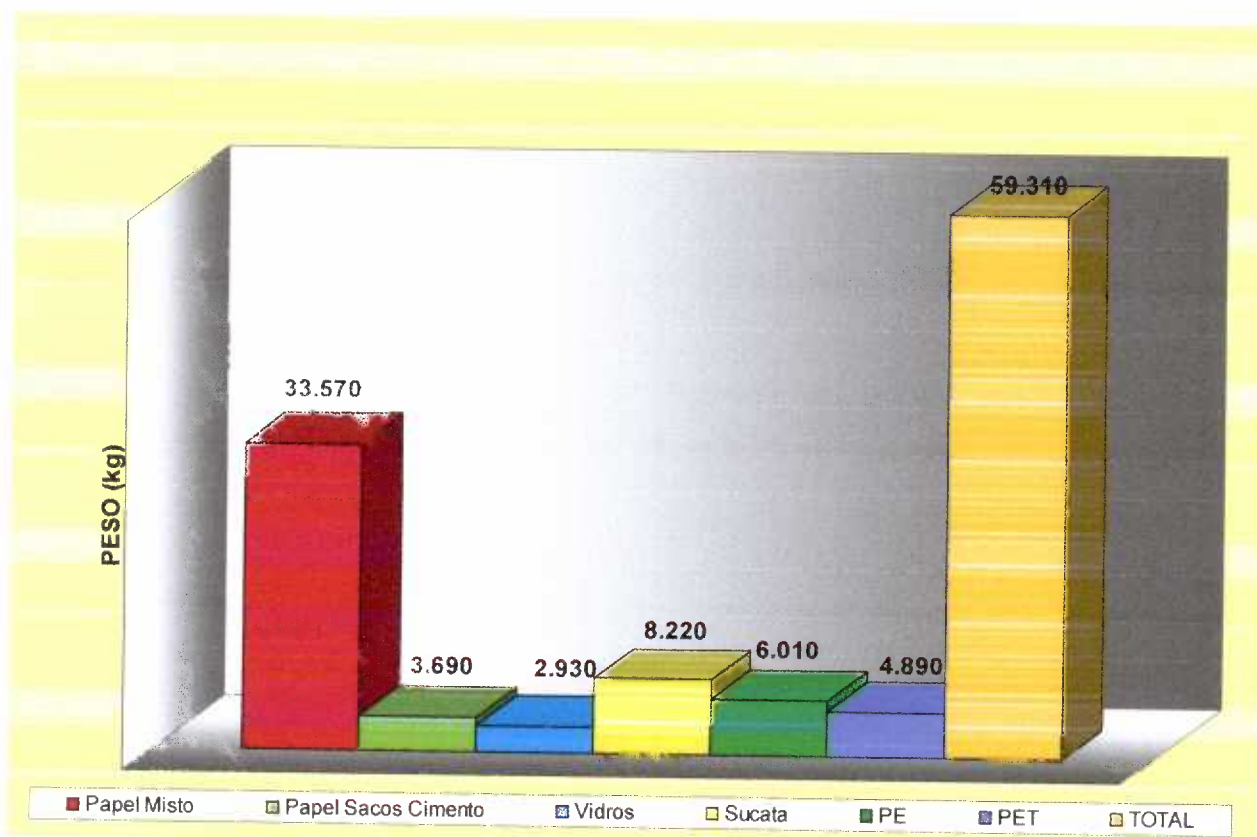
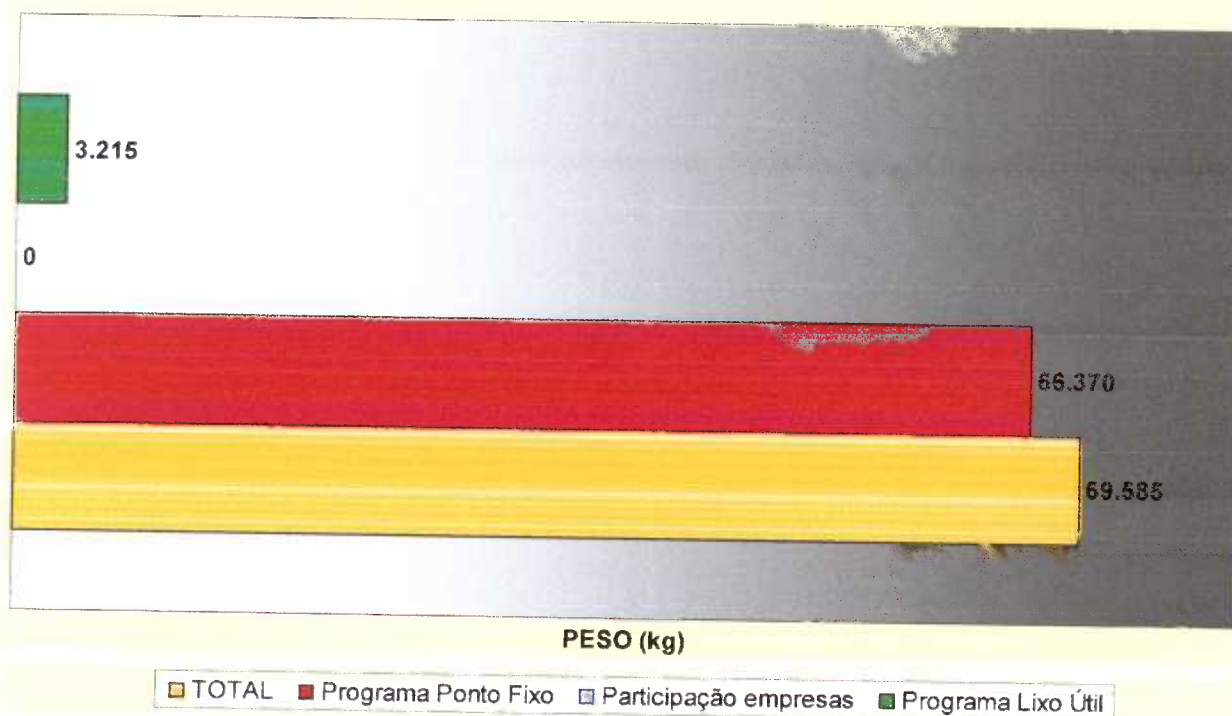


Figura 73 – Entrada de resíduos recicláveis no aterro de Toledo-PR, em novembro de 2005.



ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

Figura 74 – Vendas de materiais recicláveis no aterro de Toledo-PR, em novembro de 2005.

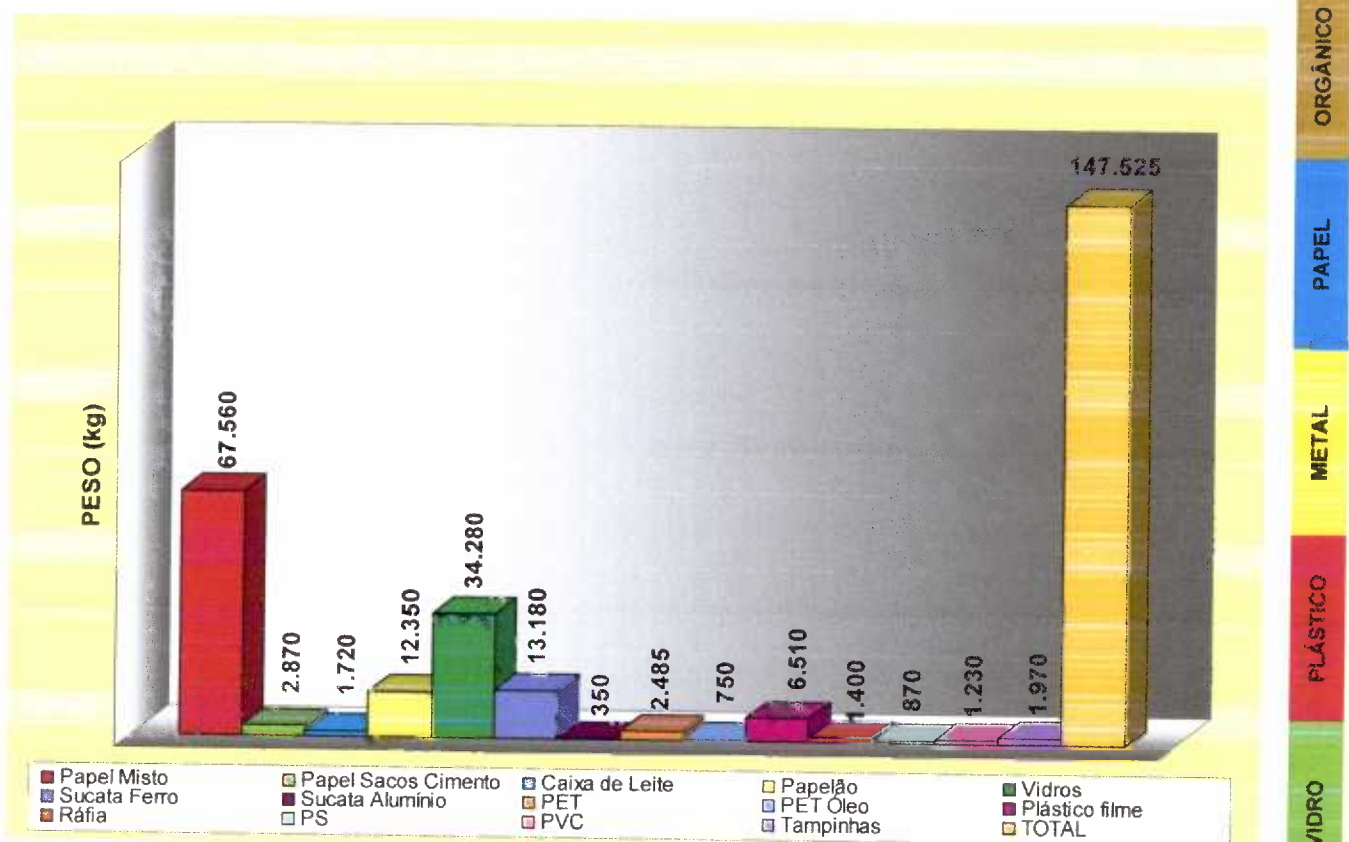


Figura 75 – Entrada de resíduos recicláveis no aterro de Toledo-PR, em dezembro de 2005.

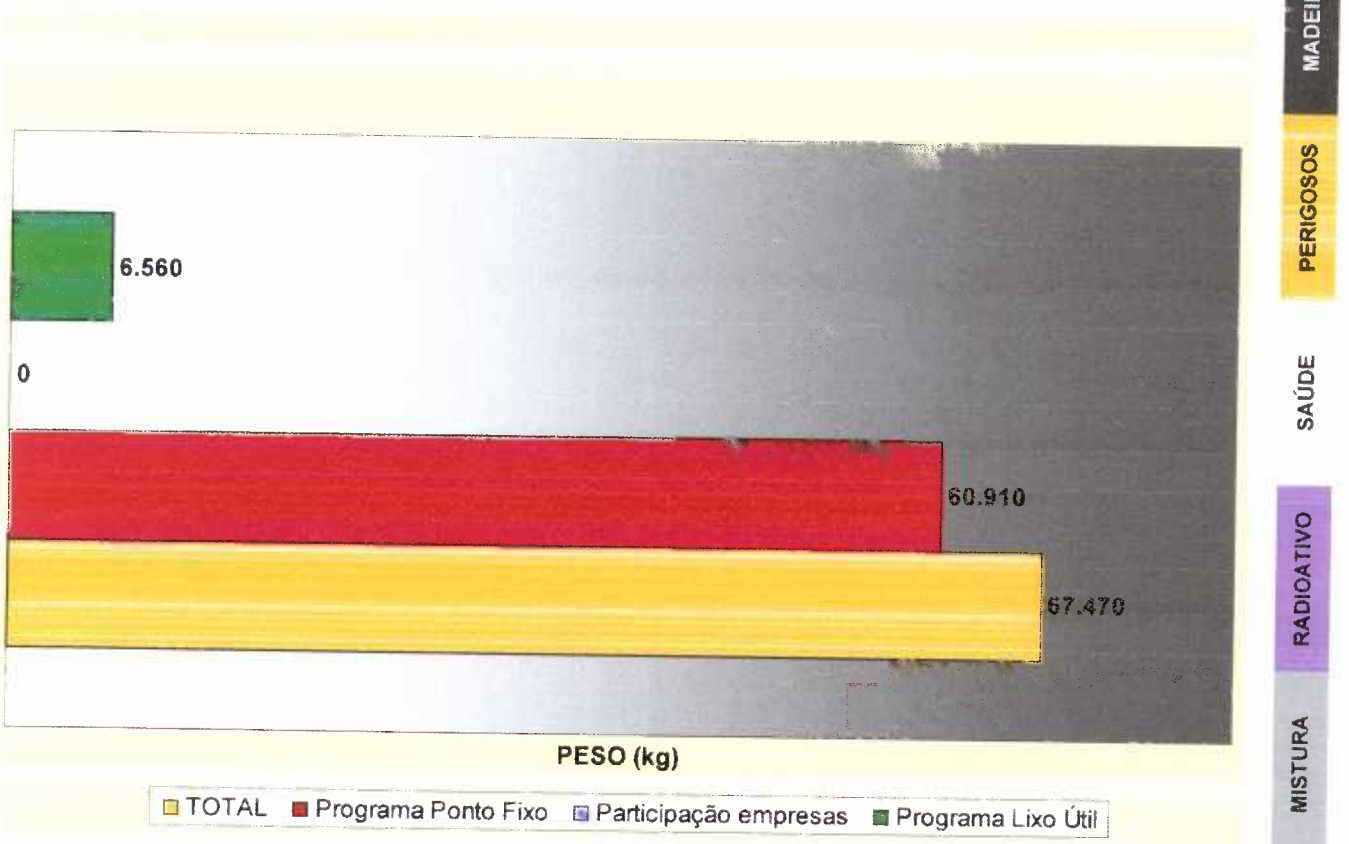
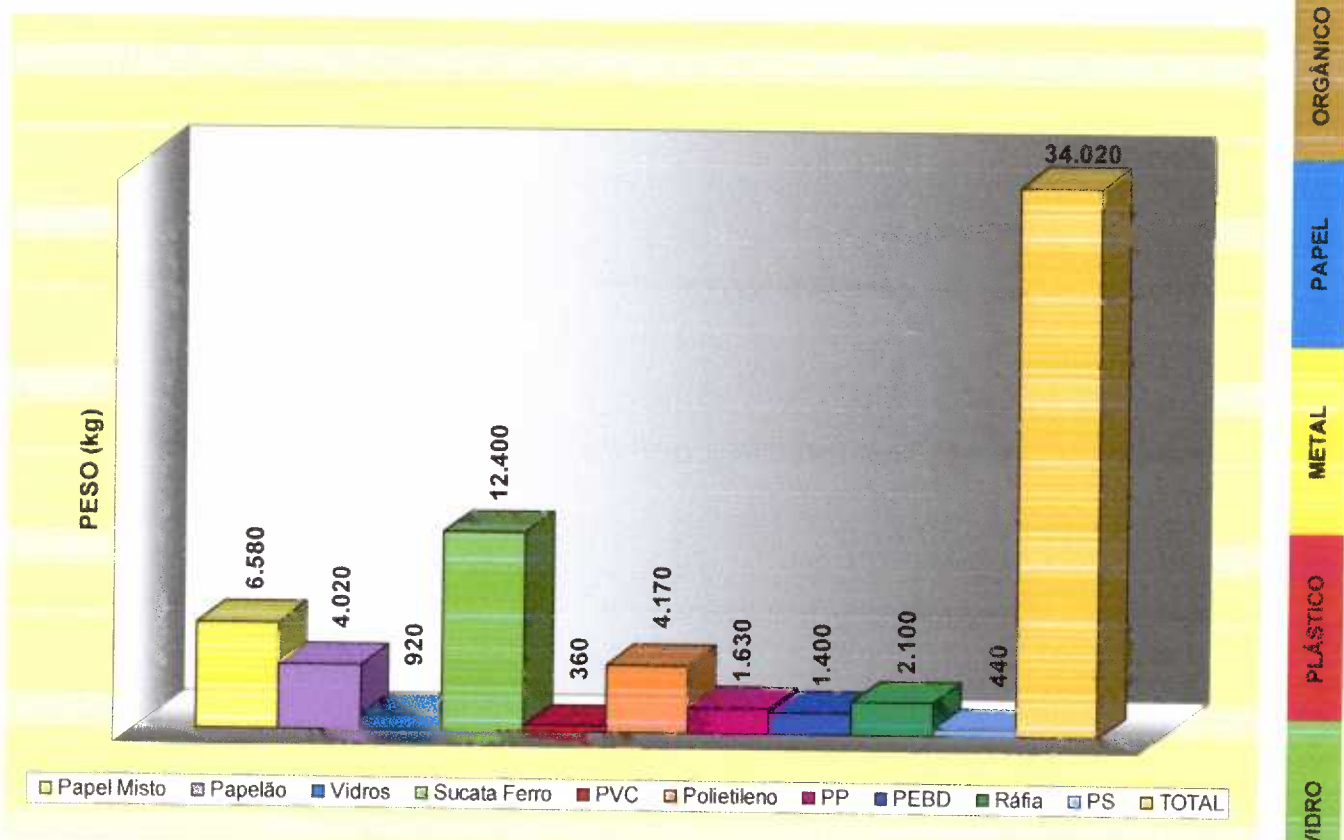


Figura 76 – Vendas de materiais recicláveis no aterro de Toledo-PR, em dezembro de 2005.



### 3.3.9.4 RESULTADOS INDIRETOS

Até dezembro de 2005 os materiais eram comercializados por tipo e em quantidades fixas, a cada dois meses, por meio de contratos, atualmente, os resíduos são comercializados por meio de leilão, a cada sessenta dias.

Indiretamente a reutilização dos resíduos recicláveis contribui na melhoria da saúde pública do município, uma vez que diminui a proliferação de vetores de doenças e contaminação das águas dos rios, melhorando o meio ambiente. Há uma mudança na conscientização da população, pois os cidadãos passam a se sentir participantes do processo de segregação de materiais para coleta seletiva, tornando-se responsáveis pela qualidade do meio ambiente e vão incorporando novos hábitos no seu dia-a-dia.

## 3.4 RESÍDUOS INDUSTRIAIS

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

- **CONCEITO**

De acordo com a ABNT (1985), a NBR 8849, define que os resíduos industriais são todos os resíduos sólidos, semi-sólidos e os líquidos não passíveis de tratamento convencional, resultantes da atividade industrial e do tratamento de seus efluentes (líquidos e gasosos) que por suas características apresentam periculosidade efetiva ou potencial a saúde humana, ou ao meio ambiente, requerendo cuidados especiais quanto ao acondicionamento, coleta, transporte, armazenamento e disposição.

Nos resíduos industriais geralmente se enquadram os resíduos provenientes das atividades industriais em pequena ou grande escala, e grande parte dos lodos oriundos de efluentes industriais.

- **RESPONSABILIDADE**

De acordo com a Lei Estadual nº 12.493, de 22 de janeiro de 1999, em seu Artigo 4, as atividades geradoras de resíduos sólidos de qualquer natureza, são responsáveis pelo seu acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final, pelo passivo ambiental oriundo da desativação de sua fonte geradora, bem como pela recuperação de áreas degradadas. Ou seja, nem o Estado, nem o Município, são responsáveis, e nem lhes cabe arcar com qualquer ônus do processo de disposição dos resíduos industriais.

Ainda segundo a Lei Estadual nº 12.493, de 22 de janeiro de 1999, em seu Artigo 10, prevê que os resíduos sólidos industriais devem ter acondicionamento, transporte, tratamento e destinação final adequados, atendendo as normas aplicáveis da ABNT e as condições estabelecidas pelo Instituto ambiental do Paraná - IAP, respeitadas as demais normas vigentes.

### 3.4.1 SITUAÇÃO ATUAL DOS RESÍDUOS INDUSTRIAIS NO MUNICÍPIO DE TOLEDO-PR

Desde 2002, os empresários de Toledo, juntamente com a ACIT, Promotoria Pública, IAP, FUNTEC e Município de Toledo, discutem a problemática da destinação e tratamento correto dos resíduos industriais.

As Figuras 77 a 79 mostram a disposição de resíduos industriais e a Figura 80 apresenta um gráfico com os volumes de resíduos industriais, tanto Classe II-A quanto Classe II-B, dispostos no aterro municipal de Toledo-PR.

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

Figura 77 – Disposição de resíduos industriais, compatíveis com o resíduo domiciliar, no aterro sanitário de Toledo-PR.



Figura 78 – Aspecto dos resíduos industriais, dispostos no aterro sanitário de Toledo-PR.



ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

Figura 79 – Compactação dos resíduos industriais no aterro sanitário municipal de Toledo-PR.



ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

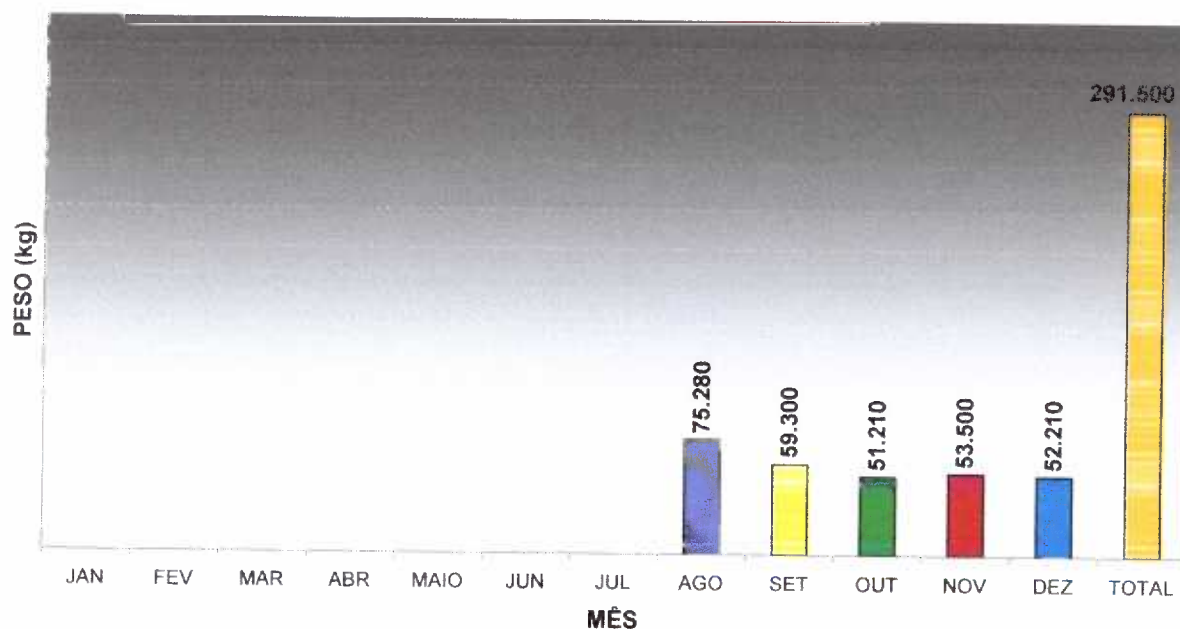
SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

Figura 80 – Disposição de resíduos industriais (Classe II-A e II-B) compatíveis com o resíduo domiciliar, no aterro sanitário municipal de Toledo-PR.

DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS (CLASSE II-A E II-B) NO ATERRO SANITÁRIO DE TOLEDO - ANO 2005



Em julho de 2003 foi realizada reunião envolvendo os órgãos interessados na resolução do problema e algumas empresas. Nesta reunião, foi decidido que a FUNTEC ficaria responsável pela Coordenação do trabalho da criação do aterro, eliminando as questões burocráticas e agilizando o processo. Caberia ao Município a negociação com os empresários no sentido de doar um terreno apropriado e viabilizar investimentos para as obras físicas necessárias. Também foi decidido fazer uma visita técnica em um aterro industrial em Novo Hamburgo – RS que tem uma experiência interessante, pois o aterro foi criado através de uma Fundação que faz a gestão do mesmo. Porém a realidade daquele aterro era para resíduos de couro. A realidade de Toledo, envolve também outras atividades como resíduos de agroindústrias, resíduos de serviço de saúde, de mecânica, entre outras.

Após a viagem técnica, foram feitas outras reuniões e a Sadia se propôs a disponibilizar uma área de sua propriedade que fica próxima ao aterro sanitário. A Funtec elaborou uma proposta e foi entregue ao Secretário de Estado do Meio Ambiente, solicitando apoio devido o envolvimento de várias micro e pequenas empresas, as quais têm dificuldades financeiras para custear estas despesas. Também foi enviada uma proposta de um Terminal de Transbordo e uma Central de Transferência de Resíduos para o FNMA – Fundo Nacional de Meio Ambiente do Ministério do Meio Ambiente, com a finalidade de viabilizar parte do apoio financeiro. Foi analisado tecnicamente o projeto e dado parecer favorável, porém após algum tempo, não deu prosseguimento, pois foi reprovado em função da disponibilidade de orçamento e enquadramento.

Como houve a disponibilidade de terreno pela Empresa Sadia S/A e algumas empresas se dispuseram a bancar os custos da elaboração do EIA/RIMA- Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental. Em 2004 foi contratada a empresa FUNGEO e naquele momento, as empresas disponibilizaram 50% de entrada e o restante na entrega do documento. Em dezembro de 2004, foi dado o último prazo (45 dias) para a FUNGEO entregar o documento, ou seja, até o final de janeiro/2005. Após a entrega do documento o IAP teria de 4 a 6 meses para analisá-lo e após o parecer, seria elaborado o projeto executivo de implantação do aterro, de acordo com as diretrizes descritas no Estudo. Porém a FUNGEO somente entregou o documento em janeiro/2007, o qual foi repassado ao IAP para a devida análise. Neste período, a Administração Municipal, decidiu elaborar um documento de licitação para a concessão da área, afim de atrair investidores interessados na implantação do aterro. No entanto, no início de 2007, o Governo do Estado baixou uma Lei proibindo a construção de aterros industriais em um raio de 10Km de aglomerações urbanas, inviabilizando a construção do mesmo, no terreno oferecido.

Em 05 de junho de 2006, o Município de Toledo-PR, iniciou o cadastro de geradores de resíduos por meio de um formulário, encaminhado pelo Ministério Público, a ser respondido pelos geradores de resíduos, com informações sobre as atividades geradoras de

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

resíduos das empresas que atuam no Município. O questionário tinha apenas caráter informativo, que foi utilizado na formação de estatísticas para o PMGRS. O preenchimento deste cadastro era obrigatório sob pena de autuado pelo Ministério Público. Esta ação foi extremamente importante para obtenção de dados tanto que devido ao grande volume de formulários respondidos, os coordenadores da comissão do PMGRS resolveram desenvolver um programa (software) para que os geradores pudessem anualmente se recadastrar on-line, via internet.

A Figura 81 apresenta a tela de cadastro das empresas geradoras.

**Figura 81 - Tela do programa de Cadastro de Geradores para elaboração de estatísticas sobre a geração de resíduos no Município de Toledo-PR.**

As Figuras 82 e 83 apresentam as estáticas obtidas no levantamento de geradores de resíduos no Município de Toledo-PR, em junho de 2006.

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

Figura 82 - Resíduos levantados pelo cadastrado de geradores no Município de Toledo, em junho/2006.

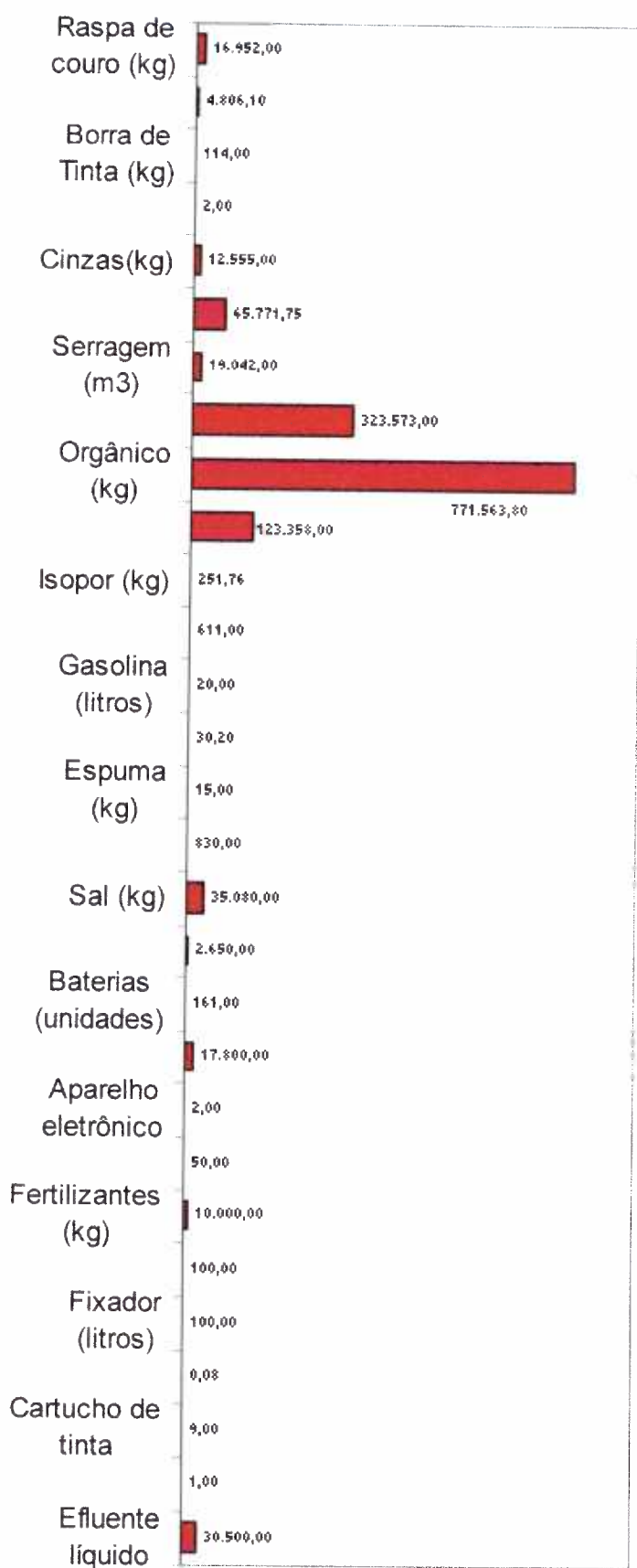
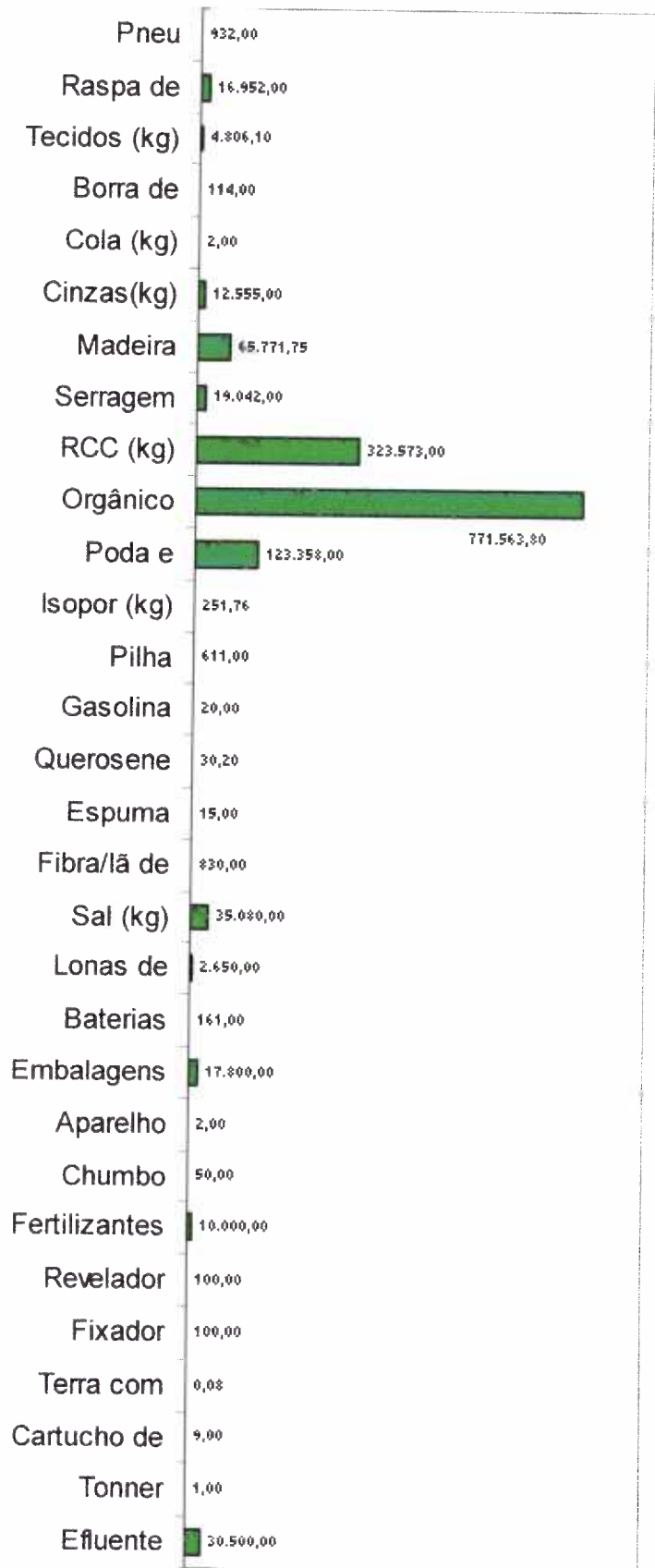


Figura 83 - Resíduos levantados pelo cadastrado de geradores no Município de Toledo, em junho/2006.



### 3.5 PILHAS E BATERIAS

- **CONCEITO**

As pilhas podem ser definidas como geradores químicos de energia elétrica, constituídos unicamente de dois eletrodos e um eletrólito, arranjados de maneira a produzir energia elétrica.

As baterias são formadas por um conjunto de pilhas agrupadas em série ou em paralelo, dependendo da exigência por maior potencial ou corrente.

- **TIPOS DE PILHAS**

De acordo com o tipo de material constituinte, as pilhas e baterias podem ter usos diferenciados. Os principais tipos de pilhas e baterias estão apresentados no Quadro 2.

**Quadro 2 – Tipos de pilhas e baterias e seus principais usos**

TIPO DE PILHA E BATERIA	PRINCIPAIS USOS
Níquel Hidreto Metálico	Celulares, telefones sem fio, filmadoras e notebooks
Chumbo Ácido	Indústrias, automóveis e filmadoras
Íon de Lítio	Celulares e notebooks
Níquel - cádmio	Telefones sem fio, barbeadores e outros aparelhos que usam pilhas e baterias recarregáveis
Óxido de Mercúrio	Instrumentos de navegação e aparelhos de instrumentação e controle
Lítio	Equipamentos fotográficos, agendas eletrônicas, calculadoras, filmadoras, relógios computadores, notebooks e videocassetes
Zinco - Argônio	Aparelhos auditivos
Alcalinas (alcalinas - manganês)	Rádios, gravadores, brinquedos, lanternas, dentre outros
Zinco – Carbono (pilhas secas)	Rádios, gravadores, brinquedos, lanternas, dentre outros

Fonte: Paraná (2005).

- **SIMBOLOGIA**

O símbolo adotado no Brasil a reciclagem de pilhas e baterias é constituído de três setas retorcidas em cor preta com fundo branco ou três setas retorcidas em cor branca e fundo preto, conforme Figura 84.

**Figura 84 - Símbolos para a reciclagem de pilhas e baterias.**



## • RECICLAGEM

Os processos de reciclagem de pilhas e bateria podem ser de duas maneiras, a saber (PARANÁ, 2005):

- Hidrometalúrgica: As baterias são desmontadas para separar as carcaças, o circuito e as pilhas. As pilhas são trituradas e dissolvidas em meio ácido, posteriormente é realizada uma extração dos solventes, seguida de precipitação.

- Pirometalúrgica: Inicia-se com a desmontagem da bateria separando-se a carcaça as pilhas e o circuito eletrônico, após a desmontagem, as pilhas são encaminhadas a um forno para a extração química de compostos orgânicos e, em seguida, é realizada a destilação, onde o cádmio é evaporado, condensado e depois solidificado em barras, que são vendidas a fabricantes de pilhas e baterias. No forno, restam escórias constituídas de aço e níquel que, posteriormente, são encaminhadas para siderúrgicas, onde são utilizadas na produção e aço inoxidável.

A reciclagem de baterias recarregáveis constitui-se no processo da reutilização do chumbo por meio da fusão em um forno, onde são adicionados produtos para redução dos óxidos do metal. A etapa seguinte é o refino, onde os procedimentos e processos irão depender da aplicação do produto final, podendo ser uma liga de chumbo ou chumbo refinado livre de contaminantes.

## • RISCOS A SAÚDE

As pilhas e baterias por conterem cádmio e mercúrio podem ser um risco a saúde. O cádmio é um elemento com uma vida longa, e possui lenta liberação pelo organismo. Os efeitos tóxicos provocados pelo cádmio compreendem principalmente distúrbios gastrointestinais. Ele se acumula principalmente nos rins, no fígado e nos ossos, podendo levar a disfunções renais e osteoporose. A inalação de doses elevadas produz intoxicação aguda, caracterizada por pneumonite e edema pulmonar.

Além das pilhas e baterias a exposição ao cádmio pode ser por meio de esmaltes e tinturas têxteis, fotografias, litografia e pirotecnia, estabilizador plástico, fabricação de semicondutores, células solares na fabricação de ligas, varetas para soldagens, varetas de reatores, fabricação de tubos para TV, pigmentos, contadores de cintilação, retificadores e lasers.

O mercúrio encontrado em alguns tipos de pilhas e baterias é facilmente absorvido pelas vias respiratórias quando está sob a forma de vapor ou poeira em suspensão e também é absorvido pela pele. A exposição a elevadas concentrações desse metal pode provocar febre, calafrios, dispnéia e cefaléia durante algumas horas. Sintomas adicionais envolvem diarreia, câibras abdominais e diminuição da visão. Casos severos progridem para edema pulmonar, dispnéia e cianose.

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

### • PILHAS IRREGULARES

Conforme Paraná (2005), as pilhas e baterias irregulares ou falsificadas apresentam até 80 miligramas de mercúrio, e contêm em média apenas 15% da carga da pilha original, e não são submetidas às normas da ABNT ou a legislação brasileira.

O mercado ilegal de pilhas injeta mais de 400 milhões de pilhas irregulares por ano, ou seja, 400 milhões de unidades/ano x 80mg/unidade = 32 toneladas de mercúrio dispostas anualmente no meio ambiente (PARANÁ, 2005).

A maioria das pilhas irregulares que circulam no mercado brasileiro são fabricadas na China e contrabandeadas pela fronteira Brasil/Paraguai.

### • LEGISLAÇÃO

As Resoluções do CONAMA nº 257/99 e 263/99 regulamentam a destinação final de resíduos de pilhas e baterias, devido aos impactos negativos causados ao meio ambiente e ao grande risco de contaminação e estabelece que os fabricantes são responsáveis pelo tratamento final dos resíduos de seus produtos.

Segundo esta legislação somente podem ser dispostas, juntamente com os resíduos domiciliares, em aterros sanitários licenciados as pilas e baterias que atenderem aos seguintes limites:

- até 0,010% do peso em mercúrio, quando forem do tipo Zinco-manganês e alcalina-manganês;
- até 0,015% em peso de cádmio, quando forem do tipo Zinco-manganês e alcalina-manganês;
- até 0,200% em peso de chumbo, quando forem do tipo Zinco-manganês e alcalina-manganês;
- até 25mg de mercúrio por elemento, quando forem do tipo pilhas miniaturas e botão.

É importante destacar que conforme a Resolução CONAMA nº 257/99, em seu Artigo 13, as pilhas e baterias que atenderem os limites previstos no Artigo 6º da respectiva Resolução poderão ser dispostas juntamente com os resíduos domiciliares, em aterros sanitários licenciados.

### 3.5.1 SITUAÇÃO ATUAL DAS PILHAS E BATERIAS NO MUNICÍPIO DE TOLEDO-PR

Atualmente no Município de Toledo não existe nenhum controle com relação a reciclagem e disposição final de pilhas e baterias. O único ponto de coleta de pilhas e

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

baterias no Município é no escritório regional de Toledo do IAP, onde há está uma caixa coletora para recolhimento. Portanto, a maioria das pilhas e baterias são dispostas irregularmente junto a massa de resíduos domiciliares que vão para aterro sanitário.

### 3.6 RESÍDUOS DE LÂMPADAS

#### • TIPOS DE LÂMPADAS

Segundo Paraná (2005) as lâmpadas podem ser classificadas em:

- Fluorescentes tubulares e circulares: São lâmpadas de alta eficiência e longa durabilidade, emitem luz pela passagem da corrente elétrica através de um gás. Possuem aproximadamente 0,015g de Mercúrio. São utilizadas em residências, no comércio e nas indústrias;
- Fluorescentes compactas: Possuem a mesma tecnologia e características de uma lâmpada fluorescente tubular, porém apresenta tamanho reduzido. Possuem aproximadamente 0,004g de mercúrio. São utilizadas nas mais variadas atividades, seja comercial, residencial ou industrial;
- Luz mista: São compostas por um filamento e um tubo de descarga. Possuem aproximadamente 0,17g de mercúrio;
- Vapor metálico: São lâmpadas que combinam iodetos metálicos, com altíssima eficiência energética, excelente reprodução de cor, longa durabilidade e baixa carga térmica. Apresentam cerca de 0,045g de mercúrio;
- Vapor de sódio: Apresentam formatos variados, emitem luz branca dourada. Possuem aproximadamente 0,019g de mercúrio;
- Vapor de sódio branca: emite luz de cor branca, decorrente da combinação dos vapores de sódio e gás xénon. Utilizadas em áreas comerciais, hotéis, teatros, e stands;
- Vapor de mercúrio: emite luz de cor branca azulada. São normalmente utilizadas em vias públicas e áreas industriais. Possuem aproximadamente 0,032g de mercúrio.
- Luz mista: composta por um filamento e um tubo de descarga, representa uma alternativa de maior eficiência para a substituição de lâmpadas incandescentes. Apresentam cerca de 0,017g de mercúrio.

#### • LEGISLAÇÃO

No Brasil ainda não existe uma legislação que trate sobre a reciclagem de lâmpadas, embora, a Lei Estadual 12.493, de 22 de janeiro de 1999, determine que o gerador é o responsável pelo seu resíduo.

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

## • RECICLAGEM

Pode-se afirmar que a melhor destinação para as lâmpadas perigosas ao meio ambiente é a reciclagem. Estas lâmpadas não devem ser quebradas ou descartadas antes de serem mandadas ao tratamento. Aproximadamente 99% dos constituintes das lâmpadas são materiais recicláveis, dentre eles, o gás de mercúrio, o vidro e o alumínio. O único componente da lâmpada que não é reciclável é o isolamento baquelítico existente em suas extremidades.

De acordo com Paraná (2005) a reciclagem das lâmpadas é constituída por duas etapas, a fase de esmagamento e fase de destilação de mercúrio. Na fase de esmagamento as lâmpadas são introduzidas em processadores especiais e os materiais constituintes são separados por peneiramento, separação eletrostática e ciclonação para a reciclagem destes componentes. Na fase de destilação do mercúrio é realizada a recuperação do mercúrio contido na poeira de fósforo, onde o material vaporizado é condensado e coletado em recipientes especiais ou decantadores. O mercúrio assim obtido pode passar por nova destilação para remover impurezas.

### 3.6.1 SITUAÇÃO ATUAL DOS RESÍDUOS DE LÂMPADAS NO MUNICÍPIO DE TOLEDO-PR

No município de Toledo não há coleta seletiva de lâmpadas ou uma empresa especializada na descontaminação e reciclagem de lâmpadas perigosas, dentre elas fluorescentes, vapor de mercúrio, vapor metálico, vapor de sódio de alto e baixa pressão e vapor de sódio e gás xenon. As lâmpadas normalmente são quebradas e descartadas junto aos resíduos domiciliares. Em outras situações, são dispostas irregularmente em terrenos baldios ou junto às caçambas de coleta de empresas de transporte de entulhos.

Até o momento, a única iniciativa para a segregação de lâmpadas fluorescentes é realizada no escritório regional de Toledo, pela Companhia de Saneamento do Paraná – SANEPAR. A Figura 85 apresenta o ponto de armazenamento temporário de lâmpadas fluorescentes localizado na SANEPAR – Unidade Regional de Toledo.

Atualmente, existe no Município uma empresa revendedora de material elétrico que faz a coleta, armazenamento temporário e disposição final das lâmpadas fluorescentes, mediante pagamento de uma taxa de serviço.

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

Figura 85: Ponto de armazenamento temporário de lâmpadas fluorescentes localizado na SANEPAR – Unidade Regional de Toledo.



ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

### 3.7 PNEUS

De acordo com Paraná (2005) um pneu é formado por diversos materiais, dentre eles, borracha natural, elastômeros, aço, tecido de náilon, ou poliéster. A grande quantidade de pneumáticos em desuso converteu-se em um sério problema ambiental, pois os mesmos contêm metais pesados, hidrocarbonetos e substâncias cloradas. Os pneumáticos quando abandonados ou dispostos inadequadamente constituem passivo ambiental, resultando sério risco ao meio ambiente e a saúde pública, pois podem acumular água em seu interior, favorecendo a proliferação das larvas dos mosquitos transmissores da dengue, da febre amarela e da encefalite.

#### • CONCEITOS

De acordo com as Resoluções nº 258/1999 e 301/2003 do CONAMA, são definidos os seguintes conceitos:

- Pneu ou pneumático – todo artefato inflável constituído basicamente por borracha e materiais de reforço, utilizados para rodagem em veículos automotores e bicicletas.
- Pneu ou pneumático novo – é aquele que nunca foi utilizado para rodagem sob qualquer forma.
- Pneu ou pneumático reformado – é aquele que foi submetido a algum tipo de processo industrial com o fim específico de aumentara sua vida útil de rodagem em meios de transporte, tais como, recapagem, recauchutagem ou remoldagem.
- Pneu inservível – aquele que não mais se presta a processo de reforma, que permita condição de rodagem adicional.

## • FORMAS DE REAPROVEITAMENTO

As formas de reaproveitamento de pneumáticos podem ser classificadas em dois grupos, a reutilização e a reciclagem.

### ➤ REUTILIZAÇÃO

⇒ Recauchutagem – consiste em prolongar o tempo de vida útil dos pneus. Este processo, por motivo de segurança, só pode ser realizado no máximo duas vezes. Os pneus novos ou reformados tem que ser certificados obrigatoriamente por organismos credenciados pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – INMETRO.

⇒ Remoldagem – consiste em reconstruir os pneumáticos usados, de talão a talão, restituindo as características essenciais do pneumático novo.

⇒ Obras de contenção – na forma original os pneus podem ser usados em obras de contenção de erosão, construções de quebra-mar, em parques infantis como material amortecimento, e para revestimento de piso, entre outros.

⇒ Mistura asfáltica – cortados e triturados, podem ser reaproveitados em misturas asfálticas para pavimentação, revestimentos de pistas, adesivos e ainda como, tapetes automotivos e na construção de pára-choques de caminhões.

⇒ Queima controlada como combustível para caldeiras e auto-fornos – os principais usuários de pneus são as indústrias de papel e celulose e as fábricas de cal e cimento, economizando recursos naturais não-renováveis, contribuindo para a preservação do meio ambiente.

### ➤ RECICLAGEM

De acordo com Paraná (2005), na reciclagem, os pneus velhos são cortados em lascas que são transformadas em pó de borracha. O pó é moído, peneirado e, em seguida, passa por um processo de tratamento químico para possibilitar a desvulcanização da borracha. Em seguida, o material recebe oxigênio, calor e forte pressão, que provocam o

rompimento de sua cadeia molecular, tornando a borracha passível a novas formulações. No final do processo, o material ganha a forma de fardos de borracha regenerada.

Há também processos químicos para recuperação de borracha: craqueamento, pirólise, gaseificação, hidrogenação, extração por degradação e extração catalítica.

## • LEGISLAÇÃO

As Resoluções nº 258/1999 e 301/2003, do CONAMA normalizam a destinação final dos pneumáticos no território nacional. Segundo estas resoluções, são proibidas o descarte de pneumáticos no mar, em lagos, rios, córregos, terrenos baldios ou alagadiços, além da queima a céu aberto. Os distribuidores, revendedores e os consumidores finais de pneus, em articulação com os fabricantes importadores e Poder Público, deverão colaborar na adoção de procedimentos visando implementar a coleta de pneus inservíveis existentes no país.

No Estado do Paraná a legislação que regulamenta a destinação de pneumáticos é a Lei Estadual nº 12493, de 22 de janeiro de 1999. Segundo esta legislação é de inteira responsabilidade das empresas fabricantes e/ou importadoras de pneus a coleta e reciclagem destes produtos.

### 3.7.1 SITUAÇÃO ATUAL DOS RESÍDUOS DE PNEUS EM TOLEDO-PR

Para o armazenamento temporário dos pneumáticos inservíveis, o Município de Toledo-PR utilizava um galpão, em estrutura pré-moldada, instalado no Parque Tecnológico de Toledo - Tecnoparque, distante 10 km da sede do Município, conforme Figuras 86 e 87. Este galpão, com uma área retangular de 36 x 10 metros, foi adaptado de uma estrutura que servia anteriormente para o confinamento de animais, durante o período em que era realizada a Expo Toledo no Tecnoparque.

O galpão não apresenta sistema de prevenção contra incêndio e o local é de difícil acesso para veículos pesados de grande porte, não há vigilância e nem controle de entrada e saída de materiais, portanto é muito comum a disposição de outros tipos de resíduos de borracha, dentre eles câmeras de ar, dentro de sacos de rafia e borrachas contaminadas diversas. Como não há fiscalização, os pneus não são empilhados de acordo com o seu tamanho ou tipo, reduzindo o espaço útil do galpão para o armazenamento temporário destes pneumáticos inservíveis. Apesar de haver esta estrutura de armazenamento temporário, ainda perdura a disposição inadequada de pneumáticos junto à massa de resíduos domiciliares no aterro sanitário.

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

Figura 86 – Galpão de armazenamento temporário de pneumáticos do Município de Toledo-PR, localizado no Parque Tecnológico de Toledo – Tecnoparque.



Figura 87 – Vista lateral do galpão de armazenamento temporário de pneumáticos do Município de Toledo-PR, localizado no Parque Tecnológico de Toledo – Tecnoparque.



ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

Antes da adaptação desta estrutura os pneumáticos eram dispostos em valas em uma área adjacente a célula de disposição de resíduos domiciliares no aterro sanitário Municipal de Toledo-PR. A Figura 88 apresenta um das áreas de disposição de pneumáticos inservíveis, dispostos irregularmente no aterro sanitário municipal de Toledo-PR.

**Figura 88 – Pneumáticos inservíveis dispostos irregularmente no aterro sanitário municipal de Toledo-PR, antes da utilização do galpão do Tecnoparque, em 2003.**



**Fonte:** Secretaria Municipal do Meio Ambiente (2003).

A partir de junho de 2007 os pneus inservíveis passaram a ser destinados a um armazenamento provisório no aterro sanitário. O local destinado para esta disposição é a construção do antigo canil municipal, que está localizado no interior da área do aterro sanitário. Os pneus ficam a céu aberto e são cobertos apenas por uma lona plástica, para evitar o acúmulo de água.

A destinação final adequada é de responsabilidade do gerador, conforme as Resoluções nº 258/1999 e 301/2003 do CONAMA. Sendo assim, as empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos para uso em veículos automotores e bicicletas são obrigadas a coletar e dar destinação final adequada.

As afiliadas da Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos - ANIP, também são responsáveis pelo recolhimento dos pneus inservíveis. O município de Toledo-

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

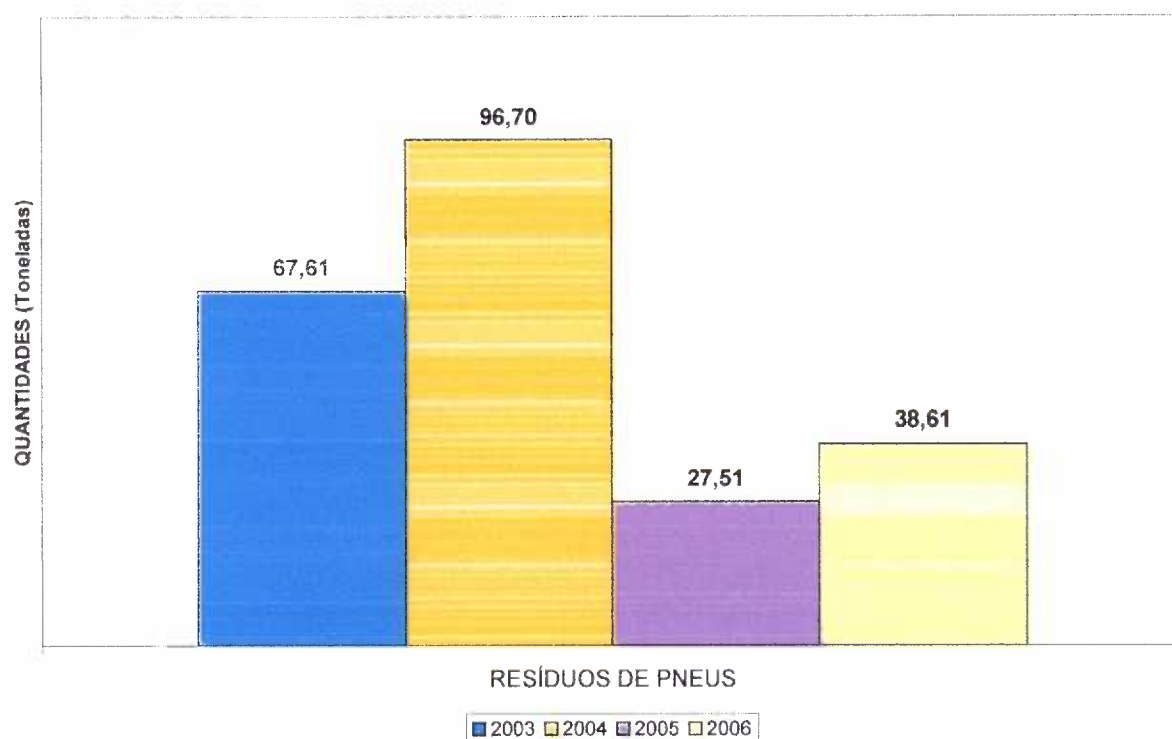
RADIOATIVO

MISTURA

PR tem uma parceria com a ANIP para realizar a destinação adequada aos pneumáticos inservíveis. A Secretaria Municipal do Meio Ambiente é a responsável em realizar a solicitação junto a ANIP para o recolhimento dos pneumáticos.

A Figura 89 apresenta a quantidade de pneumáticos inservíveis recolhidos no Município de Toledo-PR, entre 2003 e junho de 2006.

**Figura 89 – Quantidade de pneumáticos inservíveis recolhidos no Município de Toledo-PR, entre 2003 a julho de 2006.**



**Fonte:** Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos – ANIP (2006).

### 3.8 ÓLEOS LUBRIFICANTES

#### • INTRODUÇÃO

De acordo com Paraná (2005), o despejo de resíduos oleosos é uma das práticas mais nocivas ao meio ambiente, ainda que seja em doses pequenas e constantes. No mar, na areia ou nos manguezais, o óleo pode persistir por 10 a 20 anos, interferindo no equilíbrio ecológico e prejudicando a reprodução e desenvolvimento das espécies animais e vegetais. Apenas um litro de óleo é capaz de esgotar o oxigênio de 1 milhão de litros de água, formando sobre a superfície uma fina camada que bloqueia a passagem de luz e ar, eliminando qualquer espécie viva do ambiente.

A legislação brasileira proíbe a destinação de óleos lubrificantes novos e usados e resíduos sólidos para a queima como combustível. A queima de óleos lubrificantes usados como combustível lança no ar gases carcinogênicos, que podem ocasionar doenças respiratórias e até mesmo câncer nas pessoas que respiram o ar nas áreas próximas.

### • TIPOS DE RESÍDUOS

Os principais tipos de resíduos contaminados com óleo lubrificante são:

- Embalagens plásticas de óleo lubrificante;
- Filtros de óleo usados;
- Serragem, papelão, estopas e panos contaminados com óleo;
- Lodo de caixa separadora de água e óleo;
- Óleo usado ou queimado.

### • ORIGEM

Os principais geradores de resíduos contaminados com óleo lubrificante no Brasil são:

- Postos de abastecimento de combustível;
- Oficinas mecânicas;
- Postos de lavagem / lava-rápido;
- Concessionárias de veículos;
- Garagens;
- Metalúrgicas;
- Indústrias em geral.

### • SIMBOLOGIA

O símbolo adotado para óleo lubrificante é constituído de três setas retorcidas nas cores verde, vermelho e lilás em um fundo preto, conforme Figura 90.

Figura 90: Símbolos para a reciclagem de pilhas e baterias.



ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

### • ACONDICIONAMENTO

Os resíduos contaminados por óleo lubrificante são considerados perigosos, Classe I, devendo ter destinação ou disposição final compatível com sua condição. Todo estabelecimento gerador deste tipo de resíduos deve observar os procedimentos contidos no Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS da empresa.

De acordo com a Resolução CONAMA nº 362, de 23 de junho de 2005, são proibidos quaisquer descartes de óleos usados ou contaminados em solos, subsolos, nas águas interiores, no mar territorial, na zona econômica exclusiva e nos sistemas de esgoto ou evacuação de águas residuais. Portanto estes resíduos devem ser acondicionados em recipientes em locais adequados.

O acondicionamento deverá ser em local coberto, longe de produtos inflamáveis, devidamente identificado e não devem ser misturados aos resíduos domiciliares.

### • COLETA E TRANSPORTE

Toda coleta de resíduos sólidos ou líquidos deverá ser executada por uma empresa especializada, autorizada e devidamente licenciada junto aos órgãos ambientais. Toda operação de coleta e limpeza de equipamentos deverá ser documentada com a respectiva nota fiscal (PARANÁ, 2006). O coletor deverá expedir um certificado de coleta, que é um documento previsto nas normas legais vigentes, que comprova os volumes de óleos lubrificantes usados ou contaminados coletados.

### • DESTINAÇÃO E DISPOSIÇÃO FINAL

Dependendo da classificação, os resíduos são encaminhados para diferentes destinações, dentre elas:

- Refino;
- Aterro industrial;
- Co-processamento.

## 3.8.1 SITUAÇÃO ATUAL DOS RESÍDUOS DE ÓLEOS LUBRIFICANTES EM TOLEDO-PR

A destinação final adequada dos resíduos contaminados por óleos lubrificantes ainda não é realizada em todos os estabelecimentos geradores localizados no município de Toledo-PR. Existem despejos clandestinos na rede pública de coleta de esgotos sanitários e galerias de águas pluviais, muitas vezes não detectados pelos órgãos fiscalizadores. Outra forma comum de destinação irregular de resíduos contaminados por óleo lubrificante é a sua destinação a céu aberto, *in situ*, em lotes urbanos abandonados. A Figura 91 mostra um

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

exemplo de disposição irregular destes resíduos em um lote urbano na sede do município de Toledo-PR.

**Figura 91 – Disposição irregular de resíduos contaminados por óleo lubrificante em um lote urbano no município de Toledo-PR.**



ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

A maioria dos postos de abastecimento e de lavagem possui um sistema de tratamento de efluentes e separação de óleos e graxas, entretanto, não há nenhum controle sistemático das análises do efluente tratado. Os projetos para a instalação de postos de abastecimento e lavagem são fiscalizados pelo órgão ambiental do Estado, que exige a instalação de um sistema de separação de óleos e graxas, no Plano de Gerenciamento de Resíduos do estabelecimento. Posteriormente, o óleo retido na caixa separadora é coletado e armazenado em recipientes até o momento de ser recolhido por uma empresa especializada que fará o refino ou disposição final dos óleos e das graxas.

As mecânicas leves e pesadas, outro grupo gerador deste tipo de resíduo, devido a ação do órgão ambiental na fiscalização destes estabelecimentos, se mobilizaram na formação de um grupo junto Associação Comercial e Empresarial de Toledo - ACIT para trocar experiências entre os geradores associados em relação à destinação de seus resíduos. Este grupo segrega todos os resíduos contaminados por óleos e graxas na própria origem e todos os geradores associados contratam a mesma empresa especializada, para

realizar a coleta e destinação final adequada destes resíduos. Entretanto, no Município ainda existem mecânicas que continuam realizando a destinação irregular de seus resíduos, enterrando-os, queimando-os ou misturando-os clandestinamente junto aos resíduos domiciliares.

### 3.9 RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL – RCC

#### • INTRODUÇÃO

A Construção Civil é uma das mais importantes atividades para o desenvolvimento econômico e social, por outro lado, esta atividade é uma grande geradora de impactos ambientais, seja pelo consumo de recursos naturais, pela modificação da paisagem ou pela geração de resíduos. Portanto, este setor tem um grande desafio, conciliar a atividade produtiva a um desenvolvimento sustentável, menos agressivo ao ambiente.

Neste contexto, o Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, através da Resolução nº 307, de 05 de julho de 2002, estabeleceu diretrizes e critérios para a gestão dos Resíduos da Construção Civil – RCCs. Dentre outras obrigações, esta resolução determinou que os Municípios e o Distrito Federal deveriam elaborar, no prazo máximo de doze meses, os seus Planos Integrados de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PIGRCC, com diretrizes técnicas e procedimentos para o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos – PMGRCC, e para os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC.

Em 2004 a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT elaborou uma série de normas: NBR 15.112; NBR 15.113; NBR 15.114; NBR 15.115 e NBR 15.116, com objetivo de gerenciar e manejar de forma correta os RCCs, tornando viáveis a destinação nobre que não cause impacto ao meio ambiente, e que atendessem a Resolução do CONAMA. Estas normas técnicas tratam, dentre outros itens, da classificação; disposição e destinação; implantação de áreas de transbordo e triagem; reutilização dos RCCs como agregado de pavimento viário e de concreto sem função estrutural.

#### • CONCEITO

A Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA, e a Norma Brasileira – NBR 15.112, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (2004), definem os Resíduos da Construção Civil – RCC como: todos aqueles provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, além dos resultantes da preparação e da escavação de terrenos (tijolos, blocos cerâmicos, concretos em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, madeiras

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

e compensados, forros, argamassa, gessos, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica, etc.), comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha.

## • DEFINIÇÕES

- Geradores – são pessoas físicas, jurídicas ou privadas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que gerem quaisquer dos materiais enquadrados como Resíduos da Construção Civil – RCC pela Resolução nº 307 do CONAMA;
- Transportadores – são pessoas físicas ou jurídicas encarregadas pela coleta e transporte dos resíduos entre as fontes geradoras e as áreas de destinação, ou seja, são os responsáveis pela destinação aos locais licenciados e a apresentação do comprovante da destinação;
- Reutilização – processo de reaplicação de um resíduo sem transformação do mesmo;
- Reciclagem – processo de reaproveitamento de um resíduo, após ter sido submetido à transformação;
- Beneficiamento – ato de submeter um resíduo a operações e/ou processos que tenham por objetivo dotá-los de condições que permitam que sejam utilizados como matéria-prima ou produto;
- Resíduos volumosos – resíduos constituídos basicamente por material volumoso não removido pela coleta pública municipal, como móveis e equipamentos domésticos inutilizados, grandes embalagens e peças de madeira, podas e outros assemelhados, não provenientes de processos industriais;
- Entulhos – são todos os resíduos da construção civil compostos por fragmentos ou restos de construções, provenientes de reformas ou demolição de estruturas de edificações. É constituído de restos de praticamente todos os materiais e componentes utilizados pela indústria da construção civil.
- Aterros de Resíduos da Construção Civil – área onde serão empregadas técnicas de disposição de resíduos da construção civil Classes "A" no solo, visando a preservação de materiais segregados de forma a possibilitar seu uso futuro e/ou futura utilização de área, utilizando princípios de engenharia para confiná-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente;
- Áreas de destinação de resíduos – áreas destinadas ao beneficiamento ou à disposição final dos resíduos;

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

- Área de transbordo e triagem – estabelecimentos destinados ao armazenamento temporário de resíduos da construção civil e resíduos volumosos gerados e coletados por agentes privados, cujas áreas, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente, deverão ser usadas para triagem dos resíduos recebidos, eventual transformação e posterior remoção para adequada disposição;
- Ponto de entrega de pequenos volumes – área de transporte e triagem de pequeno porte, destinada a entrega voluntária de pequenas quantidades de RCC e resíduos volumosos, integrante do sistema público de limpeza urbana.

### • CLASSIFICAÇÃO E DESTINAÇÃO

Os Resíduos da Construção Civil – RCCs, de acordo com a Resolução nº 307 do CONAMA, de 5 de julho de 2002, e a Norma Técnica NBR NBR 15.112, da ABNT (2004), devem receber destinação final de acordo com sua classificação. A Tabela 15 apresenta a classificação e destinação final dos resíduos da Construção Civil - RCC.

**Tabela 15 – Classificação e destinação dos Resíduos da Construção Civil – RCC, conforme Resolução CONAMA nº 307.**

CLASSIFICAÇÃO	DESTINAÇÃO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Classe A</b> – são resíduos reutilizáveis o recicláveis como agregados, tais como:               <ul style="list-style-type: none"> <li>a) resíduos de construção, demolição, reformas e reparos e pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;</li> <li>b) resíduos de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;</li> <li>c) resíduos de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios, etc.) produzidas nos canteiros de obras.</li> </ul> </li> </ul>	Deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Classe B</b> – são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: madeira, metal, plástico e papel e outros.</li> </ul>	Deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir sua utilização ou reciclagem futura
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Classe C</b> – são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis, que permitam a sua reciclagem/ recuperação.</li> </ul>	Deverão ser armazenados, transportados e destinados obedecendo normas técnicas específicas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Classe D</b> – são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, óleos, solventes e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros</li> </ul>	Deverão ser armazenados, transportados e destinados obedecendo normas técnicas específicas

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

O destino a ser dado ao RCC deverá sempre priorizar as soluções de reutilização e reciclagem, ou quando inevitável, adotar a alternativa do aterro de RCC, conforme a Resolução nº 307 do CONAMA e normatizado pela ABNT. Este novo tipo de aterro poderá ser executado em duas hipóteses: ou para a correção do nível topográfico do terreno, para uma ocupação futura dos mesmos (disposição definitiva); ou para reservação (disposição temporária) dos resíduos de concreto, alvenarias, argamassas, asfalto, e de solos limpos para o aproveitamento futuro.

Ainda de acordo com a Resolução nº 307 do CONAMA, os RCCs não poderão ser dispostos em aterros de resíduos domiciliares, em áreas de “bota-foras”, em encostas, corpos d’água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei. Esta proibição corrobora com a Lei Estadual nº 12.493, de 22 de janeiro de 1999, que já proibia em todo o território do Estado do Paraná, as seguintes formas de destinação final de resíduos:

- Lançamento in natura a céu aberto, tanto em áreas urbanas como nas áreas rurais;
- Queima a céu aberto;
- Lançamento em corpos d’água, manguezais, terrenos baldios, redes públicas, poços e cacimbas, mesmo que abandonados;
- Lançamento em redes de drenagem de água pluviais, de esgoto, de eletricidade e telefone.

## • RESPONSABILIDADES

De acordo com a Resolução nº 307 do CONAMA (2002) é responsabilidade dos:

- Municípios – elaborar e implantar o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PIGRCC com diretrizes técnicas e procedimentos para o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PMGRCC, e para os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC, a serem elaborados pelos geradores, possibilitando o exercício das responsabilidades de todos os geradores. Os Municípios deverão também:

⇒ Cadastrar áreas, públicas ou privadas, aptas para o recebimento, triagem e armazenamento temporário de pequenos volumes, em conformidade com o porte da área urbana municipal;

⇒ Estabelecer processos de licenciamento para áreas de beneficiamento e de disposição final de resíduos;

⇒ Proibir a disposição dos RCCs em áreas não licenciadas;

⇒ Incentivar à reinserção dos resíduos reutilizáveis ou reciclados no ciclo produtivo;

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

⇒ Definir critérios para o cadastramento de transportadores e ações de orientação e de fiscalização e de controle dos agentes envolvidos;

⇒ Adotar ações educativas visando reduzir a geração de resíduos e possibilitar a sua segregação.

- Geradores de grande porte – elaborar e implementar os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil que será apresentado juntamente com o projeto do empreendimento para análise pelo órgão competente do poder público municipal, em conformidade com o PMGRCC. Caso o empreendimento esteja sujeito ao licenciamento ambiental, o Projeto Gerenciamento da Construção Civil deverá ser analisado dentro do processo de licenciamento, junto ao órgão ambiental competente. Os Projetos de Gerenciamento da Construção Civil, elaborados e implementados pelos geradores devem contemplar as seguintes etapas:

⇒ Caracterização – onde o gerador deverá identificar e quantificar os resíduos;

⇒ Triagem – deverá ser realizada preferencialmente, pelo gerador na origem, ou ser realizada nas áreas de destinação licenciadas para essa finalidade, respeitadas as classes de resíduos;

⇒ Acondicionamento – o gerador deve garantir o confinamento dos resíduos após a geração até a etapa de transporte, assegurando em todos os casos, em que seja possível, as condições de reutilização e reciclagem;

⇒ Transporte – deverá ser realizado em conformidade com as etapas anteriores e de acordo com as normas técnicas vigentes para o transporte de resíduos, segundo a Norma Técnica NBR 15.112, da ABNT (2004), deverá ser emitido pelo transportador de resíduos o Controle de Transporte de Resíduos – CTR, documento que fornece informações sobre o gerador, origem, quantidade e descrição dos resíduos e seu destino;

⇒ Destinação – deverá ser prevista de acordo com a classe do resíduo.

Segundo a Lei Estadual nº 12 493, de 22 de janeiro de 1999, os geradores são responsáveis pelos seus resíduos, sejam eles de qualquer natureza, sendo também de responsabilidade do gerador o acondicionamento, o transporte, o armazenamento, a coleta, o tratamento e/ou a disposição final dos resíduos.

## • PROBLEMAS AMBIENTAIS

A falta da efetividade ou a inexistência de políticas públicas que disciplinem e ordenem a destinação dos RCCs nas cidades, associadas ao descompromisso dos geradores no manejo e, principalmente, na disposição irregular dos resíduos, provocam os seguintes impactos ambientais:



- Degradação das áreas de manancial e de proteção permanente;
- Proliferação de agentes transmissores de doenças;
- Assoreamento de rios e córregos;
- Obstrução dos sistemas de drenagem, tais como: galerias e sarjetas;
- Ocupação de vias e logradouros públicos por resíduos, com prejuízo à circulação de pessoas e veículos;
- Degradação da paisagem urbana.

O acondicionamento adequado dos materiais presentes nos RCCs é extremamente importante, e deve obedecer a critérios básicos de classificação, segregação, empilhamento, alinhamento das pilhas e distanciamento do solo. Alguns materiais encontrados nos RCCs, podem causar sérios problemas ambientais, de saúde e de segurança, quando não são segregados para receber uma destinação final adequada. O gesso, comumente presente nos RCCs, em contato com umidade, em condições anaeróbicas, com baixo pH, e sob ação de bactérias redutoras de sulfatos (condições presentes em muitos aterros sanitários e lixões) pode formar o gás sulfídrico (H<sub>2</sub>S), que possui odor característico de ovo podre, altamente tóxico e inflamável.

Com a implantação da Política de RCCs, começará um processo gradativo de erradicação das disposições irregulares e fechamento dos botaforas existentes, eliminando a degradação de novas áreas.

### 3.9.1 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM TOLEDO

O Município de Toledo-PR ainda não está em acordo com a Resolução nº 307 do CONAMA, de 5 de julho de 2002, uma vez que não elaborou o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PIGRCC com diretrizes técnicas e procedimentos para o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PMGRCC, e para os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC. Portanto, ainda não é possível cobrar dos geradores instalados no Município, seus Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

O Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta, emitido pelo órgão ambiental do Estado, em 24 de abril de 2003, já exigia na Cláusula Segunda, que o Município apresentasse no prazo de 90 dias o Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos – PGRS, recebidos no aterro sanitário de Toledo-PR. Como o Plano não foi elaborado, o Município não se adequou a legislação ambiental vigente, ocasionando um atraso de mais de 3 anos para realizar o diagnóstico da situação atual dos RCCs no Município, e apontar as diretrizes necessárias para a adequação dos geradores. Este atraso

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

provocou a geração de um grande volume de passivo ambiental, oriundo dos RCCs produzidos no Município, que ainda são dispostos inadequadamente.

Até o primeiro semestre de 2005, todos os RCCs gerados no Município eram dispostos sem qualquer controle de pesagem, origem, classificação, ou mesmo segregação, no aterro sanitário de Toledo-PR, em uma área sem impermeabilização, e anexa a célula de disposição de resíduos domiciliares.

A Figura 92 mostra um exemplo de disposição inadequada de resíduos diversos, dentre eles resíduos da construção civil, que eram dispostos em uma área adjacente à célula de disposição de resíduos domiciliares, no aterro sanitário de Toledo-PR, até o primeiro trimestre de 2005.

**Figura 92 – Disposição inadequada de resíduos diversos, incluindo os da construção civil, no aterro sanitário de Toledo-PR, no primeiro trimestre de 2005.**



De acordo com a Licença de Operação nº 9.772, emitida pelo órgão ambiental do Estado, em 20 de dezembro de 2002, deveria ser proibida a disposição de “entulhos urbanos” no interior da área do aterro. Entretanto, somente a partir do dia 16 de agosto de 2005, data da emissão da renovação da Licença de Operação nº 8.225, tornou-se efetivamente proibida a disposição de RCCs no aterro sanitário municipal. Desde esta proibição, como os RCCs não puderam mais ser depositados no aterro, surgiram vários bota-foras clandestinos e áreas de disposição irregulares a Legislação Estadual, Federal e

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

nem as recomendações presentes nas normas técnicas da ABNT, colaborando para a degradação ambiental do Município de Toledo-PR.

Os bota-foras clandestinos surgem, sobretudo, da ação de empresas que se dedicam ao transporte dos resíduos das obras de construção civil, e que descarregam os materiais de forma descontrolada, em locais frequentemente inadequados para este tipo de uso, e sem licenciamento ambiental. Em muitos casos, há consentimento – tácito ou implícito – dos setores de fiscalização.

A Figura 93 mostra um exemplo de um dos vários bota-foras de RCC existentes no Município de Toledo-PR. Os resíduos estão dispostos diretamente sobre o solo, sem nenhuma forma de impermeabilização, podendo causar a contaminação não só dos solos, como também das águas superficiais e subterrâneas. Os RCCs não são segregados em classes, recobertos ou dispostos em pilhas, para uma possível reutilização futura. Junto com os RCCs são depositados diversos outros tipos de resíduos, tais como os provenientes de poda e capina, borrachas, estopas contaminadas e plásticos diversos.

**Figura 93 – Disposição irregular de Resíduos da Construção Civil – RCC no Município de Toledo-PR.**



A Figura 94 mostra um caso de disposição irregular de RCC, da Classe C, restos de gesso. O gesso em contato com umidade e condições anaeróbicas, com baixo pH, e

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

sobre ação de bactérias redutoras de sulfatos, condições comuns em bota-foras, forma o gás sulfídrico ( $H_2S$ ), que possui odor característico de ovo podre, é tóxico e inflamável. A falta de conhecimento e orientação dos pequenos geradores de gesso do Município de Toledo-PR, leva-os a acreditar que por se tratar de pequenos volumes, estes resíduos quando dispostos irregularmente em bota-foras ou em aterros sanitários domiciliares não provocam problemas ambientais. Entretanto, se as condições do ambiente forem favoráveis a formação de gás sulfídrico, esta disposição irregular irá causar sérios problemas ambientais, tais como contaminação do solo, das águas superficiais e subterrâneas, além de incêndios.

**Figura 94 – Disposição irregular de Resíduos da Construção Civil – RCC no Município de Toledo-PR.**



A reciclagem dos resíduos de gesso é tecnicamente possível, com várias aplicações, dentre elas: correção de solos, com emprego na agricultura, recreação, marcação de campos de atletismo, plantação de cogumelos; aditivo para compostagem; forração para animais; absorvente de óleos; controle de odores em estábulos, secagem de lodo de esgotos.

As disposições irregulares resultam, na maioria das vezes, de pequenas obras ou reformas realizadas pela população urbana mais carente, frequentemente por processos de autoconstrução, e que não dispõem de recursos financeiros para contratar uma empresa

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

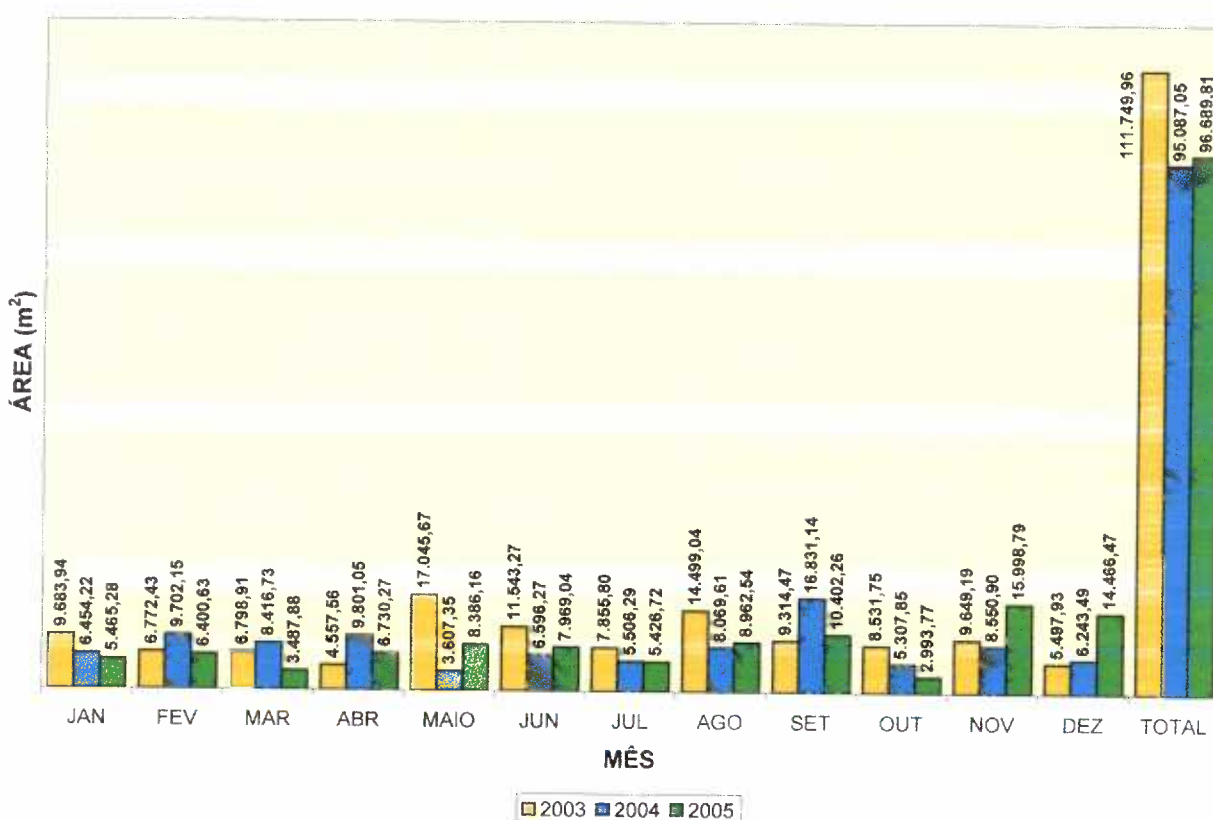
RADIOATIVO

MISTURA

transportadora de RCCs. Esta situação é fortemente agravada pela atuação de transportadores irregulares, sobretudo dos pequenos veículos coletores com baixa capacidade de deslocamento, dentre os quais se destacam as carroças de tração animal.

Ao cadastrar áreas, públicas ou privadas, aptas para o recebimento, triagem e armazenamento temporário de pequenos volumes, e estabelecer processos de licenciamento para áreas de beneficiamento e de disposição final de resíduos em Toledo – PR deverá ser levado em consideração o volume de RCC produzido no Município. Para a estimativa da geração de RCC, pode-se utilizar informações sobre a área liberada para construção com Habite-se no Município e o volume padronizado de RCC gerado por metro quadrado de construção. A Figura 95 mostra a área liberada para construção com Habite-se no Município de Toledo-PR, entre 2003 a 2005.

Figura 95 – Área total aprovada para construção de edificações no Município de Toledo-PR, entre 2003 a 2005.



Fonte: Secretaria Municipal de Obras Públicas (2006).

De acordo com Pinto e Gonzáles (2005) a quantidade de resíduos a ser removida nas edificações novas pode ser estimada em 150 kg/m<sup>2</sup>. Portanto, pode-se estimar que a média de resíduos gerados nestes três anos no Município de Toledo-PR foi de, aproximadamente, 15.176,34 toneladas/ano, e o indicador dos resíduos em novas edificações foi de, aproximadamente, 48,64 toneladas/dia. Ou seja, quase 50 toneladas de

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

RCC são dispostos diariamente em áreas irregulares, agravando seriamente a degradação do meio ambiente, e aumentando o passivo ambiental no Município de Toledo-PR. Na elaboração do PIGRCC o Município deverá cadastrar áreas, públicas ou privadas, aptas para o recebimento, triagem e armazenamento temporário adequado a este volume gerado diariamente, e promover campanhas para incentivar à re-inserção dos resíduos reutilizáveis ou reciclados no ciclo produtivo, reduzindo a geração de RCCs.

Com relação aos canteiros de obras as empresas construtoras também não estão de acordo com a Resolução nº 307 do CONAMA, de 5 de julho de 2002. A questão do gerenciamento dos RCCs nas empresas construtoras está intimamente associada ao problema do desperdício de materiais e mão-de-obra na execução dos empreendimentos. Em relação a não geração dos RCCs há importantes contribuições propiciadas por projetos e sistemas construtivos racionalizados e também por práticas de gestão da qualidade já consolidadas. A gestão nos canteiros contribui muito para a não geração de resíduos, considerando que: o canteiro fica mais organizado e mais limpo, haverá triagem de resíduos evitando sua mistura com outros insumos; haverá possibilidade de aproveitar os resíduos antes de descartá-los; e serão quantificados e qualificados os resíduos descartados, possibilitando a identificação de possíveis desperdícios de materiais. A não geração dos resíduos deve estar presente na implantação e consolidação de gestão de resíduos de cada empresa geradora de RCC.

Com relação aos resíduos volumosos, o Município ainda não possui um local para destinação dos mesmos. Atualmente, estes resíduos são dispostos irregularmente em lotes urbanos, beiras de estrada, bota-foras, e, ainda, quando solicitado ao poder público, o material é disposto no aterro sanitário, desde que o mesmo esteja descaracterizado pelo gerador.

### 3.10 RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE – RSS

- **CONCEITO**

De acordo com a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC), da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, nº 306, de 07 de dezembro de 2004, e a Resolução nº 358, de 29 de abril de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, os Resíduos de Serviços de Saúde – RSS são todos aqueles resultantes dos serviços relacionados com de atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação); serviços de medicina legal; drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde;

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos; importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico *in vitro*; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, entre outros similares.

## • SÍMBOLOS

A Figura 96 apresenta as simbologias dos Grupos A, B, C e E de RSS.

Figura 96 – Simbologias dos Grupo A, B, C e E de RSS.



## • CLASSIFICAÇÃO

Conforme a RDC nº 306 (2004), da ANVISA, e Resolução CONAMA nº 358 (2005), os RSS são classificados em 5 grupos: A, B, C, D e E, a saber:

– **Grupo A** – resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características, podem apresentar risco de infecção, sendo sub-divididas em A1, A2, A3, A4 e A5;

### ➤ Subgrupo A1

▪ Culturas e estoques de microrganismos; resíduos de fabricação de produtos biológicos, exceto os hemoderivados; descarte de vacinas de microrganismos vivos ou atenuados; meios de cultura e instrumentais utilizados para transferência, inoculação ou mistura de culturas; resíduos de laboratórios de manipulação genética;

▪ Resíduos resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação biológica por agente classe de risco quatro, microrganismos com relevância epidemiológica e risco de disseminação ou causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido;

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

- Bolsas transfusionais contendo sangue ou hemocomponentes rejeitadas por contaminação ou por má conservação, ou com prazo de validade vencido, e aquelas oriundas de coleta incompleta;

- Sobras de amostras de laboratório contendo sangue ou líquidos corpóreos, recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, contendo sangue ou líquidos corpóreos na forma livre.

➤ **Subgrupo A2**

- Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais submetidos a processos de experimentação com inoculação de microorganismos, bem como suas forrações, e os cadáveres de animais suspeitos de serem portadores de microorganismos de relevância epidemiológica e com risco de disseminação, que foram submetidos ou não a estudo anátomo-patológico ou confirmação diagnóstica.

➤ **Subgrupo A3**

- Peças anatômicas (membros) do ser humano; produto de fecundação sem sinais vitais, com peso menor que 500 gramas ou estatura menor que 25 centímetros ou idade gestacional menor que 20 semanas, que não tenham valor científico ou legal e não tenha havido requisição pelo paciente ou familiares.

➤ **Subgrupo A4**

- Kits de linhas arteriais, endovenosas e dialisadores, quando descartados.

- Filtros de ar e gases aspirados de área contaminada; membrana filtrante de equipamento médico-hospitalar e de pesquisa, entre outros similares.

- Sobras de amostras de laboratório e seus recipientes contendo fezes, urina e secreções, provenientes de pacientes que não contenham e nem sejam suspeitos de conter agentes Classe de Risco quatro, e nem apresentem relevância epidemiológica e risco de disseminação, ou microrganismo causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido ou com suspeita de contaminação com príons.

- Resíduos de tecido adiposo proveniente de lipoaspiração, lipoescultura ou outro procedimento de cirurgia plástica que gere este tipo de resíduo.

- Recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, que não contenha sangue ou líquidos corpóreos na forma livre.

- Peças anatômicas (órgãos e tecidos) e outros resíduos provenientes de procedimentos cirúrgicos ou de estudos anátomo-patológicos ou de confirmação diagnóstica.

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

- Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais não submetidos a processos de experimentação com inoculação de microorganismos, bem como suas forrações.

- Bolsas transfusionais vazias ou com volume residuais pós-transfusão.

➤ **Subgrupo A5**

- Órgãos, tecidos, fluidos orgânicos, materiais perfurocortantes ou escarificantes e demais materiais resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação com príons.

- **Grupo B** – resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade;

- **Grupo C** – inclui qualquer material resultante de atividade humana que contenham radionuclídeos em quantidade superior ao limite de isenção especificado nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista;

- **Grupo D** – estão os resíduos que não apresentam risco biológico, químico, ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparado aos resíduos domiciliares;

- **Grupo E** – materiais perfurocortantes ou escarificantes.

- **GERENCIAMENTO**

Conforme a RDC nº 306 (2004), da ANVISA, o gerenciamento dos RSS constitui-se de um conjunto de procedimentos de gestão, planejados e implementados a partir de bases científicas e técnicas, normativas e legais, com objetivo de minimizar a produção de resíduos e proporcionar aos resíduos gerados, um encaminhamento seguro, de forma eficiente, visando a proteção dos trabalhadores, a preservação da saúde pública, dos recursos naturais e do meio ambiente.

Segundo a Resolução CONAMA nº 358 (2005), os geradores de RSS, em operação ou a serem implantados, devem elaborar e implantar o Plano de gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRSS). O PGRSS deverá ser elaborado por profissional de nível superior, habilitado pelo conselho de sua classe, com apresentação de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).

Conforme a Resolução Conjunta SEMA/SESA nº 02 (2005), da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMA e Secretaria de Estado da Saúde –



SESA, considerando os diferentes estabelecimentos e as quantidades de RSS gerados, há dois tipos de planos de gerenciamento:

- Plano Simplificado de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PSGRSS) - para geradores de até 30 litros por semana, excluindo os estabelecimentos que geram resíduos quimioterápicos e radioativos;
- Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS): para geradores acima de 30 litros por semana, incluindo os estabelecimentos que geram resíduos quimioterápicos e radioativos.

### • SEGREGAÇÃO

Segregação consiste na separação dos resíduos, no momento de sua geração de acordo com as características físicas, químicas, biológicas, o seu estado físico e os riscos envolvidos. (RDC nº 306/2004, da ANVISA).

De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (1993), a norma NBR 12.809 cita que todos os funcionários dos serviços de saúde devem ser capacitados para segregar adequadamente os resíduos e reconhecer o sistema de identificação.

### • ACONDICIONAMENTO E IDENTIFICAÇÃO

O acondicionamento consiste no ato de embalar os resíduos segregados, em sacos ou recipientes que evitem vazamento e resistam às ações de punctura e ruptura. A identificação é um conjunto de medidas que permite o reconhecimento dos resíduos contidos nos sacos e recipientes, fornecendo informações ao correto manejo dos mesmos. (RDC nº 306/2004, da ANVISA).

Conforme Resolução Conjunta SEMA/SESA nº 02 (2005) e RDC nº 306 (2004), da ANVISA, os RSS podem ser acondicionados e identificados, de acordo com os grupos a seguir:

- **Grupo A** – resíduos infectantes: devem ser acondicionados em sacos plásticos, impermeáveis e resistentes. Armazenados em recipientes estanques, metálicos ou plásticos, com tampa, de fácil higienização e manuseio. Para identificação, os recipientes devem ser de cor branca leitosa com simbologia de resíduo infectante, com desenho e contorno em preto.
- **Grupo B** – resíduos químicos: devem ser acondicionados em saco plástico duplo ou acondicionados em recipiente rígido e estanque, compatível com as características físico-químicas do resíduo ou produto a ser descartado. Para identificação, os sacos plásticos devem ser de cor branca leitosa com simbologia correspondente ao grupo, de forma visível, com o nome do conteúdo e suas principais características.

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

- **Grupo C** – resíduos radioativos: devem ser identificados com o símbolo internacional de presença de radiação ionizante – trifólio de cor preta - em rótulo de fundo amarelo, contorno preto, escrito Rejeito Radioativo.

- **Grupo D** – resíduos comuns: devem ser acondicionados em sacos pretos resistentes de modo a evitar derramamento durante o manuseio, os resíduos possíveis de reciclagem podem ser separados e encaminhados para o mesmo.

- **Grupo E** – resíduos perfurocortantes ou escarificantes: devem ser acondicionados e armazenados em recipientes rígidos, resistentes a punctura, rompimento e vazamento, com tampa. Para a identificação, usa-se a simbologia de Resíduo Infectante e Perfurocortantes, em rótulo em fundo branco, desenho e contorno em preto.

#### • TRANSPORTE INTERNO

O traslado dos resíduos dos pontos de geração, até o local destinado ao armazenamento temporário ou armazenamento externo, com a finalidade de apresentação para a coleta é denominado de transporte interno.

O transporte interno de resíduos não pode ser realizado em horários que coincidam com distribuição de roupas, alimentos, medicamentos e períodos de visitas, e deve ser realizado sem esforço excessivo ou risco de acidente, sendo que os procedimentos devem ser realizados de forma a não permitir o rompimento dos recipientes. (Resolução Conjunta nº 02/2005, SEMA/SESA).

#### • ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO

O armazenamento temporário consiste na guarda temporária de recipientes contendo os RSS, já acondicionados e identificados, em local próximo aos pontos de geração, visando agilizar a coleta dentro do estabelecimento, este tipo de armazenamento só é utilizado quando a distância entre o ponto de geração e o armazenamento externo for grande (RDC nº 306/2004, da ANVISA).

#### • TRATAMENTO

É a aplicação de métodos, técnicas e processos que modifique as características dos riscos inerentes aos resíduos, reduzindo ou eliminando o risco de contaminação, acidentes de trabalho e danos ao meio ambiente (RDC nº 306/2004, da ANVISA).

#### • ARMAZENAMENTO EXTERNO

O armazenamento externo é a guarda dos recipientes de RSS, até a realização da etapa de coleta externa, em ambiente exclusivo com acesso facilitado para os veículos coletores.

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

De acordo com a Resolução Conjunta SEMA/SESA nº 02 (2005), e a NBR 12809 (1993), da ABNT, são necessários alguns requisitos para a construção do abrigo de RSS, para que se possa efetuar o armazenamento externo, como:

- O abrigo deve ser constituído de um local em fechado, construído em alvenaria e ser exclusivo para a guarda temporária de RSS, devidamente acondicionados em recipientes;
- As dimensões do abrigo devem ser suficientes para armazenar a produção de resíduos de até três dias, sem empilhamento dos recipientes acima de 1,20 metros;
- O piso, paredes, porta e teto devem ser de material liso, impermeável, lavável e de cor branca;
- Ser dotado de ponto de água, ralo sifonado, ponto de esgoto sanitário e iluminação artificial interna e externa;
- Na porta deve ter o símbolo de substância infectante;
- O abrigo deve ser higienizado após a coleta externa ou sempre que ocorrer derramamento;
- Ter localização tal que facilite o acesso e a operação das coletas internas e externas.

#### • **COLETA E TRANSPORTE EXTERNO**

As fases de coleta e transporte externo constituem a remoção dos RSS do abrigo de resíduos, até a unidade de tratamento ou disposição final, utilizando-se de técnicas que garantam a preservação das condições de acondicionamento e a integridade dos trabalhadores, da população e do meio ambiente, devendo estar de acordo com as orientações dos órgãos de limpeza urbana.

#### • **DESTINAÇÃO**

Os resíduos oriundos de serviço de saúde devem ter a destinação final obedecendo a RDC nº 306, da ANVISA, de acordo com a sua classificação.

### **3.10.1 SITUAÇÃO ATUAL DOS RSS EM TOLEDO-PR**

O Município de Toledo-PR possui 18 estabelecimentos públicos de saúde, sendo 17 postos de saúde, 01 mini-hospital e 01 unidade móvel de saúde, que atualmente geram, em média, 700 kg de RSS por mês. A Tabela 16 apresenta uma relação dos estabelecimentos públicos de saúde do Município de Toledo-PR.

A Figura 97 mostra a distribuição dos postos de saúde públicos e hospitais, tanto públicos como particulares, na sede do Município.

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

Tabela 16 – Estabelecimentos públicos de saúde do Município de Toledo-PR.

UNIDADE	ESTABELECEMENTO	ENDEREÇO
1	Centro de Saúde	R. Almirante Tamandaré, 736 – Centro
2	Mini-hospital Dr. Jorge Milton Nunes	R. Ciro Fernando do Lago, s/nº – VI. Pioneira
3	Unidade de Saúde da Vila Industrial	R. Santo Ângelo, s/nº – BNH VI. Industrial
4	Unidade de Saúde de Boa Vista	R. Toledo, s/nº – Boa Vista
5	Unidade de Saúde de Dez de Maio	R. Barão do Cerro largo, s/nº – Dez de Maio
6	Unidade de Saúde de Dois Irmãos	R. 7 de Julho s/nº – Dois Irmãos
7	Unidade de Saúde de Novo Sarandi	R. Fortaleza, 521 – Novo Sarandi
8	Unidade de Saúde de Novo Sobradinho	R. Independência, 1639 – Novo Sobradinho
9	Unidade de Saúde de São Luiz do Oeste	R. Pres. Kennedy, s/nº – S. Luiz do Oeste
10	Unidade de Saúde de Vila Ipiranga	R. Pres. Costa e Silva, s/nº – Vila Ipiranga
11	Unidade de Saúde de Vila Nova	R. Prudente de Moraes, 810 – Vila Nova
12	Unidade de Saúde do Centro de Atenção Integral à Criança e ao Adolescente - CAIC	R. Hermínio Nichetti, s/nº – Jd. Maracanã
13	Unidade de Saúde do Jardim Concórdia	R. Pedro Rossetto, 197 – Jd. Concórdia
14	Unidade de Saúde do Jardim Coopagro	Av. Min. Cirne Lima, 2681 – Jd. Coopagro
15	Unidade de Saúde do Jardim Europa	R. Valério Lambaré, s/nº – Jardim Europa
16	Unidade de Saúde do Jardim Panorama	R. Travessa Itararé, s/nº – Jd. Panorama
17	Unidade de Saúde do Jardim Porto Alegre	R. Adilson Cleto Bier, s/nº – Jd. Porto Alegre
18	Unidade de Saúde de Concórdia do Oeste	Av. Santo Campagnolo, 9485 – Concórdia do Oeste
19	Unidade Volante – Sec. Municipal da Saúde	R. Raimundo Leonardi, 1586 – Centro

Fonte: Secretaria Municipal da Saúde (2006).

A coleta, o transporte e a disposição final dos resíduos de saúde de todos os geradores, tanto públicos, quanto privados, até novembro de 2005, era efetuada por uma empresa terceirizada contratada pelo Município de Toledo-PR. As despesas para esta prestação de serviço eram fixas, independente do volume gerado a ser coletado. Os resíduos gerados eram dispostos sem tratamento em valas no aterro sanitário de Toledo-PR.

A partir de agosto de 2005 o Município de Toledo-PR, por exigência do Órgão Ambiental do Estado, passou por uma fase de transição com relação à adequação dos RSS, às resoluções RDC ANVISA nº 306, de 7 de dezembro de 2004, e CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005. A principal alteração foi que o Município não mais se responsabilizaria pela coleta, transporte e disposição final de RSS dos geradores particulares do Município, e que todo o RSS gerado deveria ser segregado na origem e tratado antes de sua disposição final.

Para esta adequação, foram convocados todos os geradores do Município para um esclarecimento sobre a legislação que estabelece a responsabilidade sobre os resíduos gerados pelos estabelecimentos de saúde. Diversas reuniões foram realizadas com os geradores de RSS do Município, para um treinamento sobre a elaboração do Plano de

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

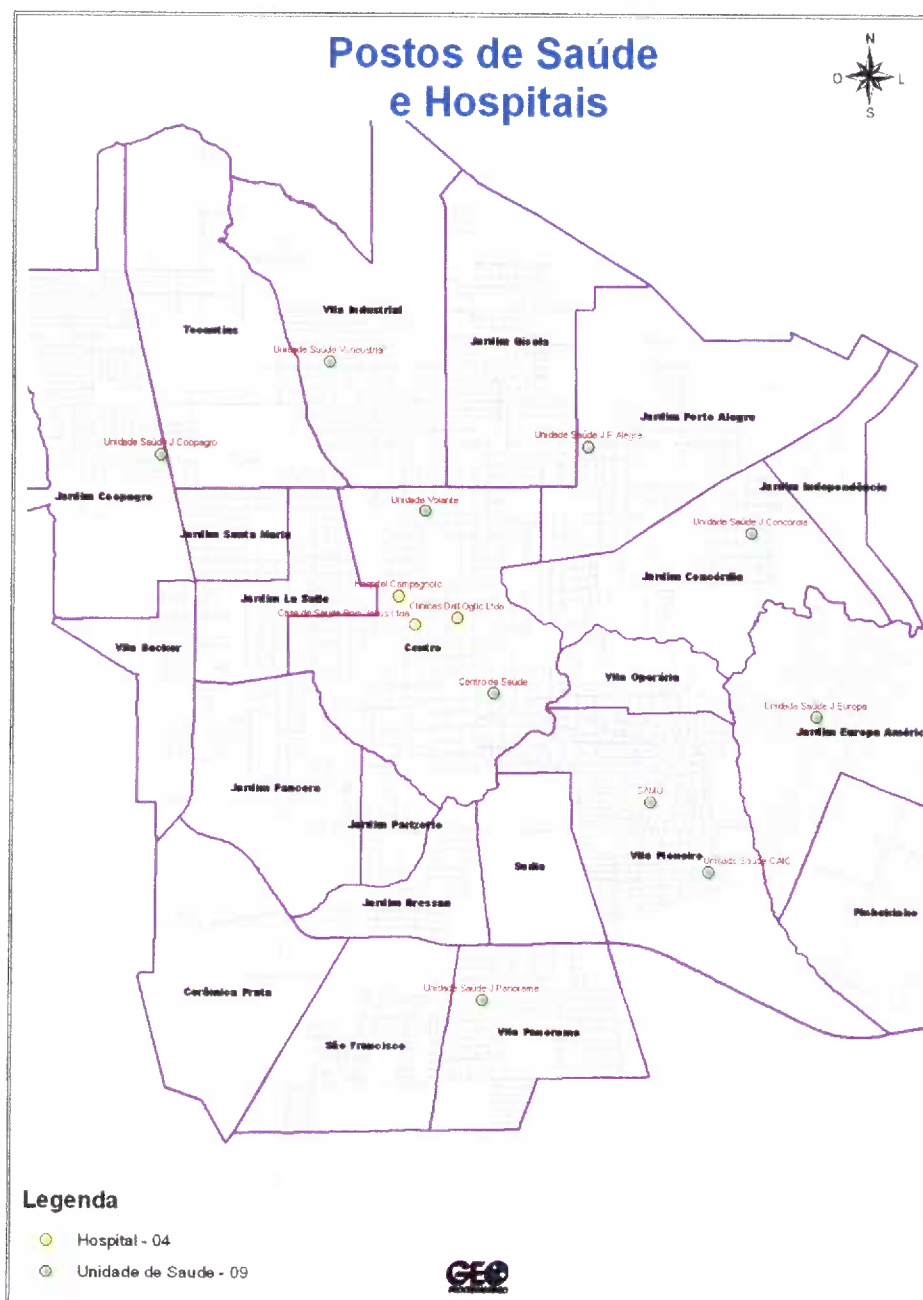
SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

Gerenciamento de Serviços de Saúde – PGRSS, para que os estabelecimentos de saúde obtivessem o Licenciamento Ambiental. O planejamento e o gerenciamento destas atividades foi uma iniciativa da Secretaria Municipal do Meio Ambiente, com a coordenação da Diretora de Educação Ambiental, Marilene Barbosa de Oliveira Giachini, e do engenheiro civil, responsável pelo aterro sanitário de Toledo-PR, Flávio Augusto Scherer.

Figura 97 – Postos de saúde e hospitais na sede do Município de Toledo-PR.



Fonte: Secretaria Municipal de Administração (2005).

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

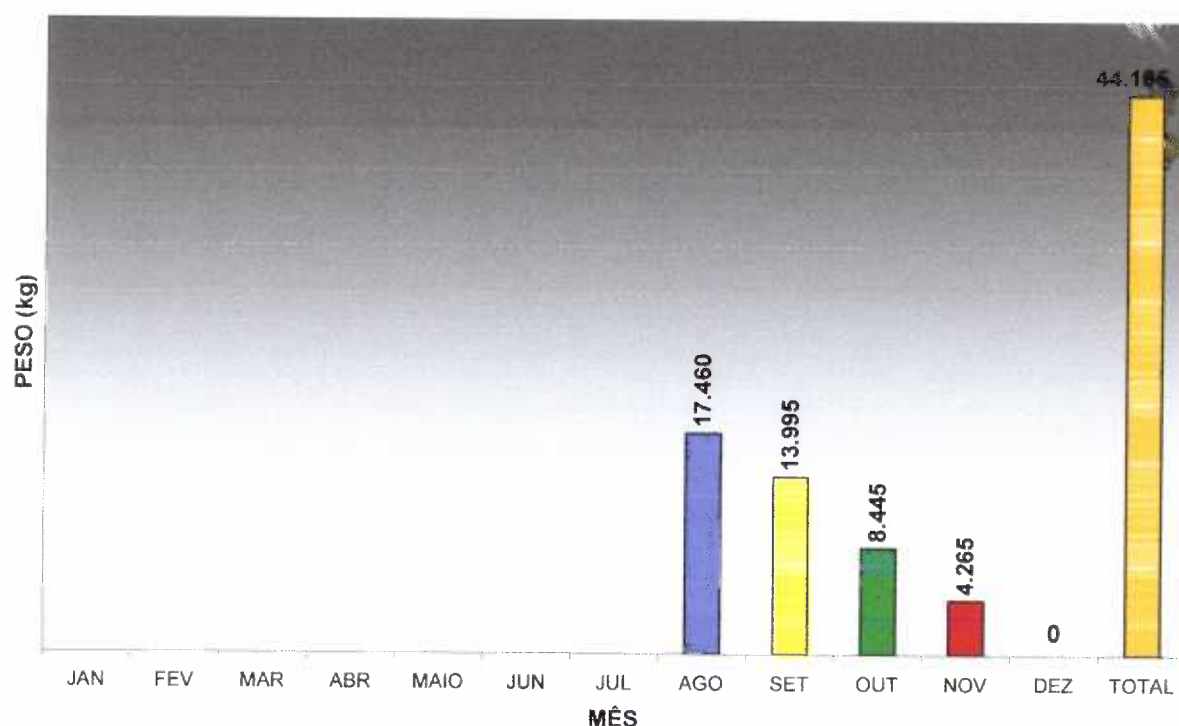
RADIOATIVO

MISTURA

Desde dezembro de 2005 todos os geradores de RSS do Município de Toledo-PR assumiram efetivamente a responsabilidade por seus resíduos. O gráfico da Figura 95 apresenta a disposição final de RSS, no aterro sanitário de Toledo-PR, entre os meses de agosto a dezembro de 2005. Observa-se que em dezembro de 2005, não houve mais disposição dos RSS no aterro sanitário, ou seja, todo o resíduo gerado pelo Município, das unidades públicas municipais, passou a ser coletado, transportado e tratado, sendo disposto adequadamente em aterro fora de Toledo.

Ainda conforme a Figura 98 é importante comentar que todo o RSS disposto no aterro sanitário passou a ser controlado eficazmente, a partir de julho de 2005, quando ficou estabelecido que todo o resíduo transportado pelo veículo de coleta deveria ser pesado na balança rodoviária do aterro sanitário, antes de ser disposto. Este rigor no controle da entrada dos resíduos no aterro, permitiu gerar estatísticas confiáveis dos volumes que realmente estariam sendo dispostos no aterro. De agosto a novembro de 2005 percebe-se um declínio da quantidade de RSS disposta no aterro sanitário, em virtude das ações e medidas que foram adotadas para que a legislação fosse colocada em prática. Apenas nestes quatro meses foram dispostos mais de 44.165 kg de RSS no aterro sanitário, deixando um grande passivo ambiental para o Município.

Figura 98 – Disposição final de Resíduos de Serviços de Saúde – RSS, no aterro sanitário de Toledo-PR - 2005.



Fonte: Secretaria Municipal do Meio Ambiente (2005).

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

A partir de dezembro de 2005, o Município de Toledo-PR, para se adequar à legislação vigente, tanto do CONAMA, quanto da ANVISA, além das demais exigências do Órgão Ambiental do Estado, parou definitivamente de realizar a coleta dos RSS dos geradores particulares. Apenas os resíduos gerados pelos estabelecimentos públicos de saúde municipais continuaram a ser coletados. Para isso, uma empresa especializada, devidamente licenciada, foi contratada em caráter de urgência, para prestar os serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final dos RSS dos estabelecimentos públicos de saúde do Município, uma vez que a empresa que até o momento estava coletando os resíduos não possuía um sistema adequado para o tratamento dos RSS. Esta medida foi extremamente importante para acabar com o passivo ambiental dos RSS no aterro sanitário de Toledo-PR, reduzindo os impactos ambientais.

A empresa contratada foi a Selecta – Coleta, Transporte e Tratamento de Resíduos de Saúde Ltda, de Sarandi-PR, que utiliza o sistema de tratamento de desinfecção e descaracterização de RSS por autoclave industrial. A coleta dos RSS, das classes A, B e E, nas unidades públicas do Município de Toledo-PR é realizada a cada 48 horas. Os estabelecimentos públicos de saúde do Município não geram RSS da Classe C. Os resíduos da Classe D, ou seja, compatíveis com resíduos domiciliares, são coletados pelo serviço público de coleta de resíduos domiciliares.

A Tabela 17 apresenta as despesas mensais com a coleta de Resíduos de Serviços de Saúde, no Município de Toledo-PR, entre os anos de 2003 a 2005. Verifica-se ainda que os custos com a coleta, transporte e disposição final, oneravam muito o Município, e estas despesas apresentavam uma tendência crescente ao longo dos anos.

**Tabela 17 – Despesas mensais com a coleta de Resíduos de Serviços de Saúde – RSS, no Município de Toledo-PR, nos anos de 2003 a 2005.**

MÊS	ANO		
	2003	2004	2005
JAN.	2.914,03	3.563,89	3.785,92
FEV.	2.914,03	3.563,89	3.785,92
MAR.	2.914,03	3.563,89	3.785,92
ABR.	2.914,03	3.563,89	3.785,92
MAIO	2.914,03	3.563,89	3.785,92
JUN.	3.271,97	3.563,89	3.785,92
JUL.	3.343,56	3.785,89	3.785,92
AGO.	3.343,56	3.785,92	4.948,10
SET.	3.343,56	3.785,92	4.948,10
OUT.	3.343,56	3.785,92	4.948,10
NOV.	3.343,56	3.785,92	4.948,10
DEZ.	3.343,56	3.785,91	600,00
<b>TOTAL:</b>	<b>37.903,43</b>	<b>44.098,85</b>	<b>46.893,84</b>

Fonte: Secretaria Municipal da Fazenda (2005).

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

A disposição final dos RSS no aterro sanitário municipal era realizada de forma inadequada até 8 de novembro de 2005, prazo final determinado pelo Ministério Público de Toledo-PR para adequação dos resíduos de serviço de saúde.

A Figura 99 mostra uma das valas na qual eram dispostos inadequadamente os Resíduos de Serviços de Saúde – RSS, no aterro sanitário municipal de Toledo-PR. Deve-se observar as grandes proporções do tamanho da vala não impermeabilizada, cuja vida útil era, em média, de no máximo 3 meses.

**Figura 99 – Vala na qual eram dispostos inadequadamente os Resíduos de Serviços de Saúde - RSS, no aterro sanitário de Toledo-PR.**



ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

As valas onde os resíduos de saúde eram dispostos estavam localizadas em uma área independente das células de disposição de resíduos domiciliares, e não apresentavam impermeabilização com geomembranas, favorecendo a contaminação do solo e do lençol freático. Os RSS dispostos nas valas eram recobertos por solo, em média, a cada 3 dias, o que favorecia a proliferação de vetores e a exalação de odores.

É importante destacar que estas valas não eram sépticas, pois, uma vala séptica deve ter pelo menos um sistema de impermeabilização por uma camada de solo argiloso compactado e um revestimento com geomembrana de PVC ou PEAD, de espessura compatível com o tipo de carregamento, sistema de drenagem de gases e de água pluviais, além de recobrimento diário dos resíduos com solo.

As Figuras 100 e 101 mostram os resíduos de serviços de saúde sem qualquer segregação do material em classes, que eram dispostos nas valas sem impermeabilização. Deve-se observar a presença de quantidade de resíduos que poderiam ser reciclados na origem, dentre eles, papel, papelão, e plásticos, sem a necessidade de serem dispostos nas valas de RSS no aterro sanitário de Toledo-PR.

**Figura 100 – Aspecto dos Resíduos de Serviços de Saúde - RSS, dispostos no aterro sanitário de Toledo-PR.**



ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

Figura 101 – Aspecto dos Resíduos de Serviços de Saúde - RSS, dispostos no aterro sanitário de Toledo-PR.



ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

Em 2005 a renovação da licença ambiental do aterro sanitário de Toledo-PR ficou condicionada a construção de uma vala impermeabilizada destinada aos RSS, conforme projeto aprovado pelo Instituto Ambiental do Paraná – IAP. Em 8 de novembro de 2005 iniciou-se a construção da vala impermeabilizada, que teria uma estrutura metálica de cobertura, com manta de PVC de 2,0 mm. A vala impermeabilizada foi escavada na mesma área do aterro sanitário que anteriormente já era destinada à construção de valas para disposição final dos RSS. Em 23 de novembro de 2005 iniciaram-se os trabalhos de impermeabilização com manta de geomembrana, do tipo Polietileno de Alta Densidade – PEAD, de 3,0 mm.

Para instalação de uma geomembrana de PEAD são necessários equipamentos e mão-de-obra especializados. Nas emendas utilizou-se uma máquina de soldagem térmica, com dupla linha de solda, conectada a um gerador. Uma empresa especializada de São Paulo-SP foi contratada para realizar este trabalho, pois era a única companhia com disponibilidade para atender os prazos exigidos, concluindo as atividades em apenas 2 dias.

As Figuras 102 e 103 apresentam todo o processo de instalação da geomembrana, na vala para disposição final de RSS, no aterro sanitário de Toledo-PR.

Figura 102 – Construção da vala impermeabilizada para RSS, revestida com geomembrana de PEAD 3,0mm, no aterro sanitário de Toledo-PR.



Figura 103 – Construção da vala impermeabilizada para RSS, revestida com geomembrana de PEAD 3,0mm, no aterro sanitário de Toledo-PR.



ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

A Figura 104 mostra a vala impermeabilizada, localizada no aterro sanitário de Toledo-PR, e exigida pelo IAP, devidamente concluída. Pode-se observar ao fundo a cobertura móvel da respectiva vala, que tem a finalidade de evitar a proliferação de vetores, e a incidência das águas pluviais sobre os RSS dispostos. Esta vala foi executada para atender emergencialmente, apenas a disposição dos RSS das unidades públicas de saúde do Município, apresentando vida útil de apenas 2 semanas. Caso esta vala fosse utilizada para atender a todos os geradores de RSS do Município de Toledo-PR, ela teria vida útil de apenas 3 dias. Entretanto, a vala impermeabilizada não precisou ser utilizada, pois o Município de Toledo-PR resolveu contratar emergencialmente uma empresa especializada de coleta, transporte, tratamento e disposição final dos RSS, já que os geradores particulares, já estavam adequados com relação à disposição final.

**Figura 104 – Conclusão da vala impermeabilizada de RSS, com cobertura móvel, revestida com geomembrana de PEAD 3,0mm, no aterro sanitário de Toledo-PR.**



ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

Para a adequação de todos os geradores de RSS do Município de Toledo-PR, realizou-se em 2005 uma série de atividades, dentre elas: reuniões e debates com os geradores sobre a legislação que estabelece a responsabilidade sobre os resíduos gerados em estabelecimentos de saúde, e a distribuição de material educativo sobre o tema. A divulgação da legislação e a convocação para as reuniões e debates, para mais de 180 geradores de RSS do Município, foi realizada por meio de mala direta, matérias em jornais, entrevistas na televisão e no rádio.

Estas atividades foram planejadas e coordenadas pelo Departamento de Educação Ambiental, da Secretaria Municipal do Meio Ambiente, por meio da diretora do departamento Marilene Giachini, juntamente com o engenheiro responsável pelo aterro sanitário de Toledo-PR, Flávio Augusto Scherer. O sucesso alcançado nestas atividades deve-se, sobretudo, da determinação desta equipe em planejar e executar as ações necessárias para a adequação dos geradores a legislação vigente sobre RSS.

A formação de parcerias foi extremamente importante à adequação do Município de Toledo-PR e seus geradores de RSS. Sendo assim, o Departamento de Educação Ambiental, da Secretaria Municipal do Meio Ambiente firmou uma parceria com a Coordenadoria de Resíduos Sólidos – CRES, da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Paraná - SEMA, que confeccionou um CD-ROM didático para elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Saúde – PGRSS. A Figura 105 mostra a capa do CD-ROM distribuído gratuitamente pelo Município de Toledo-PR, aos geradores de RSS para a elaboração do PGRSS.

O Município de Toledo-PR foi o único da Região Oeste do Paraná a realizar a distribuição gratuita de um CD-ROM com informações interativas sobre resíduos sólidos, ciclo do lixo, legislação estadual e federal sobre resíduos, modelos para a elaboração do PGRSS, de acordo com o volume de resíduo produzido por cada gerador.

Para que todos os geradores de RSS do Município de Toledo-PR pudessem receber gratuitamente o CD-ROM, firmou-se também, uma parceria com a empresa Selecta – Coleta, Transporte e Tratamento de Resíduos de Saúde Ltda, de Sarandi-PR, que patrocinou a confecção das 250 unidades personalizadas para o Município. A Figura 106 mostra a entrega do CD-ROM ao prefeito do Município de Toledo-PR, José Carlos Schiavinato, pela proprietária da empresa Selecta, juntamente com a equipe da Secretaria Municipal do Meio Ambiente e o engenheiro responsável pelo aterro sanitário de Toledo-PR.

O CRES, tendo como Coordenador de Resíduos Sólidos do Estado - Laerty Dudas, contribuiu para o esclarecimento e condução do principal debate sobre a legislação de RSS em Toledo-PR. Este debate foi realizado em 04 de agosto de 2005, no auditório da prefeitura do Município, onde o Coordenador de Resíduos Sólidos do Estado proferiu uma palestra esclarecendo a legislação que estabelece a responsabilidade sobre os resíduos



gerados em estabelecimentos de saúde, conforme a Resolução 358/2005, do CONAMA, e Resolução 306/2004, da ANVISA.

Figura 105 – Capa do CD-ROM distribuído gratuitamente pelo Município de Toledo-PR, aos geradores de RSS para a elaboração do PGRSS.



Figura 106 – Entrega do CD-ROM sobre a elaboração do PGRSS ao prefeito do Município de Toledo-PR, José Carlos Schiavinato.



ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

A Figura 107 mostra uma reunião entre o Coordenador de Resíduos Sólidos do Estado - Laerty Dudas, a ex-Diretora de Educação Ambiental e o ex-Secretário da Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Toledo-PR.

**Figura 107 – Reunião do coordenador de Resíduos Sólidos do Estado – Laerty Dudas – na Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Toledo-PR.**



É importante destacar também que a adequação dos geradores de RSS no Município teve a colaboração do Ministério Público, que contribuiu e participou ativamente nas decisões, no cumprimento da legislação sobre RSS.

A Figura 108 mostra a mesa com algumas autoridades participantes do debate realizado em 04 de agosto de 2005, no auditório da prefeitura do Município.

Apesar de toda a organização e esforço no planejamento para a realização das diversas atividades relativas ao esclarecimento quanto à legislação vigente sobre os estabelecimentos geradores de RSS, e às mudanças na sistemática da coleta de RSS para os geradores particulares, houve pouco interesse por parte dos geradores, manifestado pela ausência nas reuniões realizadas.

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

**Figura 108 – Debate sobre a legislação dos RSS com os geradores, no auditório da Prefeitura Municipal de Toledo.**



Hoje, o Município de Toledo-PR se encontra adequado a legislação quanto a coleta, tratamento e disposição final de RSS. Após o vencimento do contrato emergencial temporário, com validade até março de 2006, o Município de Toledo-PR realizou uma licitação para a contratação de uma empresa de coleta, transporte e tratamento e disposição final de RSS. O contrato foi assinado em 4 de abril de 2006, e tem vigência de 1 ano, renovável por mais 1 ano. A empresa vencedora contratada foi a Selecta – Coleta, Transporte e Tratamento de Resíduos de Saúde Ltda, de Sarandi-PR, conforme contrato nº 427/2006.

### 3.11 EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS

#### • INTRODUÇÃO

O Brasil, devido a seu extenso território e atividade agrícola, apresenta problemas ambientais e de Saúde Pública, causados pelo uso indiscriminado de agrotóxicos. Os agrotóxicos podem contaminar o solo por meio das águas das chuvas ou mesmo da própria irrigação que infiltram no solo, e também dessa forma, podem contaminar os reservatórios de água subterrânea e as águas superficiais, prejudicando os ecossistemas e colocando em risco a saúde das populações que utilizam esses recursos naturais. A contaminação também pode ocorrer por meio do descarte indiscriminado das embalagens de agrotóxicos (FERNANDES et al.,2006)

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

Os resíduos dos defensivos, que permanecem impregnados nas embalagens, podem causar ao homem e ao meio ambiente, muitos problemas, dentre eles: doenças, contaminação do solo, das águas superficiais e subterrâneas. Dentre as diversas enfermidades causadas pelo contato ou ingestão de defensivos agrícolas pode-se citar as urticárias, alergias, asma, lesões hepáticas e renais, atrofia testicular, cistite hemorrágica e mutagêneses (CASTANHEIRA, 2006). A contaminação por agrotóxicos pode ser direta (por meio da inalação ou ingestão) ou indireta (por meio do consumo de água ou alimentos contaminados).

O Brasil é líder mundial na destinação final de embalagens vazias de agrotóxicos. O Estado do Paraná consome cerca de 40 mil toneladas de agrotóxicos anualmente. A taxa de devolução das embalagens que armazenam estes agrotóxicos é de 96,8%, o que equivale a 3.482.480 kg por ano (PARANÁ, 2005). A destinação correta das embalagens vazias diminui os riscos de contaminação das pessoas e do meio ambiente.

#### • CONCEITO

De acordo com a Lei Federal nº 7.802 de 11/07/1989 os agrotóxicos podem ser definidos como os produtos e os componentes de processos físicos, químicos ou biológicos destinados ao uso nos setores de produção, armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas e também em ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos, bem como substâncias e produtos empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento.

#### • CLASSIFICAÇÃO

As embalagens vazias de agrotóxicos são classificadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, através da NBR 10.004 (2004) como: Classe I (resíduo sólido perigoso), exigindo procedimentos especiais para as etapas de manuseio e destinação adequada. Esta classificação também incluía as embalagens com tríplice lavagem, dificultando ainda mais as etapas de armazenamento e transporte que antecedem o destino final adequado deste resíduo. Para resolver esse entrave normativo problema, foi solicitada à ABNT a constituição de uma Comissão Especial de Estudo Temporário (CEET), para classificação das embalagens de agrotóxicos vazias e lavadas. Posteriormente, esta comissão elaborou um projeto de norma para estabelecer os procedimentos para a adequada lavagem de embalagens rígidas vazias de agrotóxicos, classificadas como não perigosas, para fins de manuseio, transporte e armazenagem. As embalagens vazias de agrotóxicos são divididas em:

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

### a) Embalagens Laváveis

São aquelas embalagens rígidas (plásticas, metálicas e de vidro) que acondicionam formulações líquidas de agrotóxicos para serem diluídas em água.

As embalagens rígidas laváveis de plástico (Figura 109) são fabricadas com, polietileno de alta densidade (PEAD), polietileno co-extrudado (COEX), ou polietileno tereftalato (PET), as tampas plásticas são, normalmente de polipropileno (PP).

Figura 109: Embalagens rígidas laváveis.



### b) Embalagens Não-Laváveis

As embalagens não-laváveis podem ser flexíveis ou rígidas, que não utilizam água como veículo de pulverização. Neste grupo estão incluídas também as embalagens flexíveis ou rígidas e as secundárias não contaminadas (Tabela 18).

Tabela 18 – Tipos de embalagens rígidas não-laváveis.

MATERIAL	PLÁSTICOS	PAPEL	CARTOLINA	PAPELÃO
FORMATO	Sacos	Sacos	Cartuchos	Caixas coletivas
CAPACIDADE	½ a 30 kg	1 a 30 kg	½ a 2 kg	1 a 50 unidades

Como exemplos de embalagens não-laváveis pode-se citar os sacos ou saquinhos plásticos, de papel, metalizadas, mistas ou de outro material flexível (Figura 110).

Figura 110: Embalagens Rígidas laváveis de plástico.



ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

Outros tipos de embalagens não laváveis são:

- Rígidas: embalagens cujo conteúdo não requer água como veículo de pulverização: embalagens de produtos para tratamento de sementes, Ultra Baixo Volume (UBV) e formulações oleosas;

- Secundárias: refere-se às embalagens rígidas ou flexíveis que acondicionam embalagens primárias. Não entram em contato direto com as formulações de agrotóxicos, sendo consideradas embalagens (Figura 111) não contaminadas e não perigosas. São as caixas coletivas de papelão, cartuchos de cartolina, fibrolatas e as embalagens termomoldáveis.

Figura 111: Embalagens de papelão de armazenamento de agrotóxicos.



### c) Embalagens Não-Laváveis

São as embalagens que em contato com a água, dissolve-se completamente por ser constituída de plástico hidrossolúvel. A formulação de agrotóxico deve ser pó, para solubilizar no tanque da calda.

#### • IMPORTÂNCIA DA TRÍPLICE LAVAGEM

Após serem esvaziadas, as embalagens de produtos fitossanitários normalmente retêm quantidades variáveis de produto no seu interior, de acordo com a área de superfície interna, formato e da formulação. Dados científicos realizados indicam que a quantidade média de resíduo de uma embalagem vazia e não tríplice lavada é de aproximadamente 0,3 a 0,4% do conteúdo original. Embalagens com produtos formulados em suspensão concentrada ou emulsões concentradas (tipo emulsão de óleos minerais) normalmente retêm quantidades maiores.

#### • RECICLAGEM

As embalagens de são passíveis de reciclagem, após o processamento, e podem dar origem a 14 diferentes materiais, tais como, conduítes corrugados, cordas, vergalhões de aço, matéria plástica, embalagens para óleo lubrificante, dutos corrugados, luvas para emenda, economizadores de concreto, barrigas de papelão, barrigas plásticas eletrotubos

para telefonia, sacos plásticos para resíduos de saúde, além de tampas para embalagens de defensivos agrícolas (PARANÁ, 2005).

#### • RESPONSABILIDADES

Conforme PARANÁ (2005) a responsabilidade sobre as embalagens de agrotóxicos está dividida da seguinte maneira:

- **AGRICULTOR:** Preparar as embalagens vazias para devolvê-las nas unidades de recebimento (ex. através da tríplice lavagem). Armazená-las, temporariamente em sua propriedade. Transportá-las e devolvê-las com suas respectivas tampas e rótulos, para a unidade de recebimento indicada pelo revendedor. Manter em seu poder os comprovantes de entrega das embalagens e a nota fiscal de compra do produto.
- **CANAIS DE DISTRIBUIÇÃO:** Disponibilizar e gerenciar unidades de recebimento. No ato da venda do produto, informar sobre os procedimentos de lavagem, acondicionamento, transporte e devolução das embalagens vazias. Colocar na nota fiscal de venda do produto o endereço para devolução. Implementar, em colaboração com o Poder público, programa educativos para estímulo à lavagem e devolução das embalagens vazias.
- **INDUSTRIA:** Providenciar o recolhimento, a reciclagem ou a destruição das embalagens vazias devolvidas às unidades de recebimento. Implementar, em colaboração com o Poder Público, programas educativos e mecanismos de controle e estímulo à lavagem e a devolução das embalagens vazias por parte dos agricultores. Alterar os modelos de rótulos e bulas para que constem informações sobre os procedimentos de lavagem, armazenamento, transporte, devolução e destinação final das embalagens.
- **PODER PÚBLICO:** Em colaboração com fabricantes e distribuidores, deverá implementar programas educativos para estímulo à lavagem e a devolução das embalagens vazias por parte dos usuários/agricultores. Também é responsável pela fiscalização e licenciamento ambiental.

### 3.11.1 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL DAS EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS EM TOLEDO-PR

No Município de Toledo-PR o recolhimento das embalagens vazias de agrotóxicos é realizado mensalmente pela Associação dos Distribuidores Agrícolas e Veterinários do Oeste do Paraná – ADDAV, com sede e terminal de transbordo em Cascavel-PR, e que hoje abrange um total de 29 revendas na região.

No dia agendado, as embalagens de agrotóxicos vazias são levadas pelos agricultores, juntamente com a receita agrônômica, no local escolhido para a realização da entrega. No ato da entrega, após a verificação se a embalagem passou pela tríplice

lavagem, é emitido uma nota de recebimento da embalagem em três vias, uma para o agricultor, outra destinada à Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental – SUDERHSA, e uma terceira para controle da própria ADDAV.

No próprio local de recebimento, as embalagens são segregadas por material constituinte (Polietileno de Alta Densidade – PEAD, Polietileno co-extrudado – COEX, ou Polietileno Tereftalato – PET), e então enfardadas.

Além da ADDAV, também existe a Associação Regional Oeste Paranaense de Distribuidores de Defensivos Agrícolas – ARDEFA, com sede e terminal de transbordo no município de Palotina. Outra Associação existente nas proximidades é a Associação dos Comerciantes de Agroquímicos da Costa Oeste – ACCO, com sede e terminal de transbordo no município de Santa Terezinha de Itaipu. A ADDAV, ARDEFA e a ACCO são responsáveis por praticamente todo o recolhimento de embalagens vazias de agroquímicos da Região Oeste e Noroeste do Estado do Paraná.

Todo o material é segregado, ou seja, é classificado e enfardado no momento da entrega, da seguinte maneira: tipo de embalagem (PEAD, COEX, PET e Papelão); volume (embalagens de 1l, 5l, etc.); tríplex lavagem (as contaminadas, independentemente do volume, são separadas das “limpas”).

Atualmente existem 3 empresas no Paraná que são cadastradas junto ao Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias – INPEV, para fazer o processamento (reciclagem) do material. As embalagens e recipientes contaminados são triturados e destinados à incineração nas empresas Clariant S/A e BASF Polímeros, que são as únicas que tem tecnologia de incineração apropriada e cadastro junto ao INPEV. Estas empresas se encarregam da logística e fazem a trituração nos próprios pontos de transbordo das diversas associações espalhadas pelo Brasil.

As Figuras 112 a 116 mostram a seqüência de devolução das embalagens vazias de agrotóxicos no Distrito de São Luiz, realizada no dia 28/04/2006.

Figura 112 – Descarregamento de embalagens de agrotóxicos.



Figura 113 – Embalagens de agrotóxicos.



ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

Figura 114 – Cadastramento da entrega das embalagens de agrotóxicos.

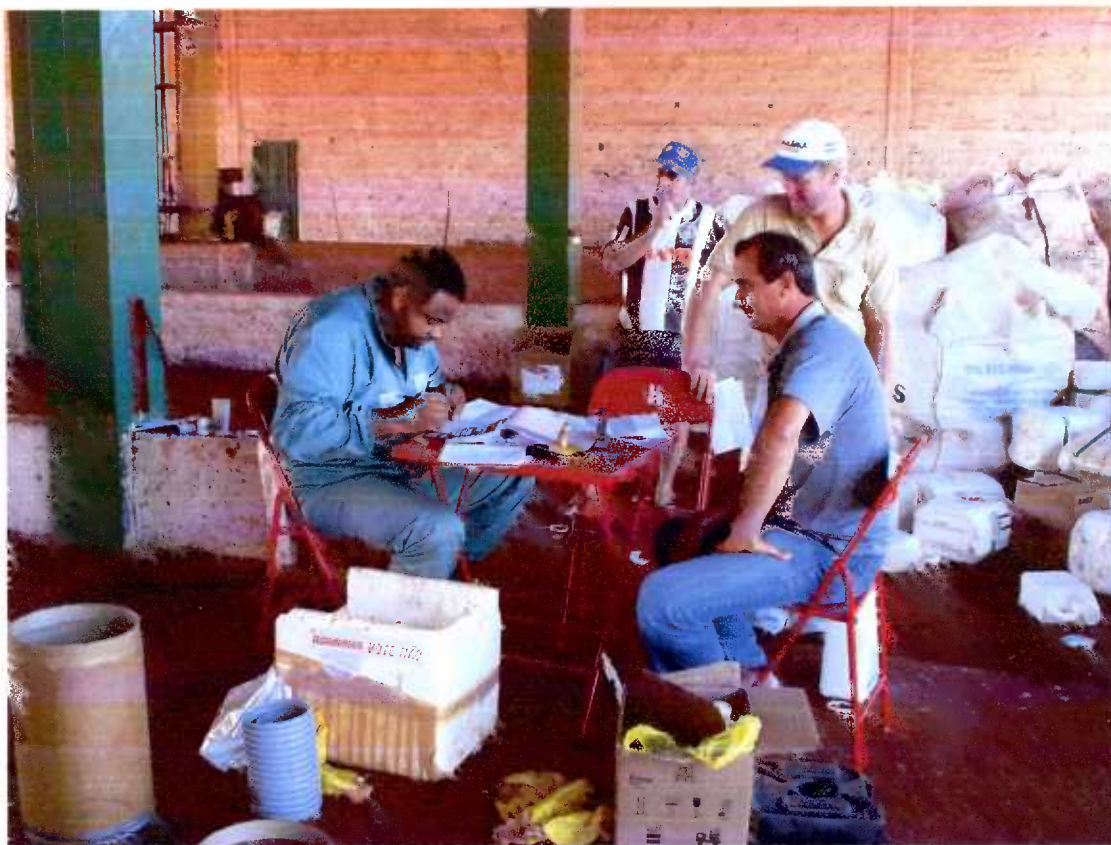


Figura 115 – Embalagem do tipo *bigbag* para transporte das embalagens de agrotóxicos, para a destinação final adequada.



ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

Figura 116 – Transporte das embalagens segregadas de agrotóxicos.



ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

#### 4 DISPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS NO ATERRO SANITÁRIO MUNICIPAL

De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (1983), a NBR 8418 define aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos como a técnica de disposição de resíduos sólidos no solo, sem causar danos ou riscos a saúde pública, minimizando os impactos ambientais a ele associado. Um aterro sanitário é construído com métodos e princípios de Engenharia, onde os resíduos sólidos são confinados a menor área possível, e reduzidos ao menor volume possível, sendo cobertos com uma camada de solo na conclusão de cada jornada de trabalho, ou em intervalos menores se necessário.

Portanto um aterro sanitário é muito mais que um simples local de depósito – não é um “grande buraco” feito no solo para a disposição de resíduos. O termo aterro sanitário designa um processo empregado para a disposição ordenada de resíduos sólidos no solo, particularmente os resíduos domiciliares. O aterro é amparado por critérios de Engenharia e normas operacionais específicas, para um confinamento seguro no controle da poluição ambiental e proteção à saúde pública. O processo envolve serviços de terraplenagem, impermeabilização do terreno com material específico, sistemas de drenagem de chorume e de gases, canalização e drenagem das águas pluviais, plantio de

grama nos taludes, controle de acesso com cercas ao redor da área de disposição, pesagem dos resíduos.

O aterro sanitário de Toledo-PR, licenciado pelo órgão ambiental do Estado como aterro sanitário de resíduos domiciliares, está localizado na rodovia PR-317 Toledo-Ouro Verde do Oeste, km 10, iniciou efetivamente sua operação a partir de dezembro de 2002, no terreno que era a área do antigo lixão municipal. Cabe a Secretaria Municipal do Meio Ambiente controlar as atividades de operação, e realizar os investimentos necessários.

Desde o início da sua operação, o aterro já apresentava uma série de problemas, devido às falhas construtivas e operacionais, tais como: lagoas de tratamento de chorume desniveladas provocando o transbordamento do chorume; diâmetro das tubulações de interligação das lagoas de tratamento menor que o previsto em projeto; desnivelamento dos vertedores das lagoas de tratamento de chorume; utilização de geomembrana de PVC preta de 1,0 mm no lugar da de PEAD nas bordas da lagoa, expondo-a a ação de raios ultravioleta, favorecendo a sua degradação; ausência de revestimento por geotêxtil nos drenos horizontais da primeira camada; disposição inadequada de resíduos industriais; deficiência no controle da entrada de resíduos que eram dispostos na célula; dentre outros.

Em 2005, o aterro sanitário passou por uma transformação nas atividades de gerenciamento e operacionalização do mesmo, foram realizados grandes investimentos que visavam a adequação do aterro sanitário. Entre as melhorias realizadas no aterro pode-se citar: recuperação do sistema de drenagem de águas pluviais; recuperação das vias de acesso interno; desativação de áreas de disposição final de RSS e RCC; colocação de tela soldada em parte da cerca de divisa do aterro, para dificultar a entrada de catadores; construção de um muro de arrimo para contenção do talude de resíduos da primeira camada; adequação da declividade do talude da primeira camada da primeira etapa do aterro; controle dos resíduos que entram no aterro, dentre outras. Estas melhorias colocaram o aterro sanitário de Toledo-PR numa situação ambiental superior à encontrada anteriormente, fazendo com que os impactos causados ao ambiente por esta atividade sejam passíveis de monitoramento e controle.

Um dos grandes problemas encontrados no aterro sanitário Municipal de Toledo e que dificultava a correta operação do mesmo era a falta de maquinário para realização das tarefas diárias básicas. O aterro possuía apenas um trator de esteiras, sendo que e os demais equipamentos eram emprestados das Secretarias de Obras, Infra-estrutura Rural e EMDUR, por causa disso o aterro chegou a ficar por mais de 40 dias sem recobrir os resíduos, agravando muito a situação ambiental.

Para a renovação da licença ambiental do aterro sanitário municipal de Toledo, o órgão ambiental do Estado solicitou em 2005 uma visita técnica de um engenheiro sanitário, especialista em aterros sanitários. O técnico escolhido pertence à Gerência de



Coleta e Disposição Final, do Departamento de Limpeza Pública da Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Curitiba, Luiz Celso Coelho da Silva, que avaliou as condições ambientais do aterro, sobretudo do sistema vertical de drenagem de gases.

Após a visita ao aterro, o especialista elaborou um relatório sobre as condições gerais e específicas do aterro, constatando que o grande problema, já detectado pelo engenheiro responsável, era o sistema de drenagem horizontal de chorume e vertical de gases, e que seriam necessários investimentos para a recuperação deste sistema de drenagem. Segundo a opinião do especialista o problema se deve em parte, pelo grande volume de material plástico, e pouca matéria orgânica na massa de resíduo, gerando pouco gás metano, que impossibilita a ignição dos queimadores das chaminés do sistema de drenagem vertical de gases. Neste relatório, o especialista ainda analisou o aterro sanitário por meio do Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos – IQAR, cujo resultado obtido foi uma nota de 6,72, refletindo bem a necessidade de investimentos para a recuperação do sistema de drenagem vertical e horizontal de gases e de chorume.

A Figura 117 apresenta um dos dias da visita técnica realizada pelo especialista do Departamento de Limpeza Pública, da Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Curitiba, ao aterro sanitário de Toledo-PR.

A Figura 118 mostra o acompanhamento das atividades de melhoria no aterro sanitário municipal de Toledo-PR por representantes do IAP, Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Curitiba-PR e de Toledo-PR.

**Figura 117 – Visita técnica do engenheiro sanitarista da Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Curitiba-PR ao aterro sanitário de Toledo-PR.**



ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

**Figura 118 – Acompanhamento das atividades de melhoria no aterro sanitário municipal de Toledo-PR por representantes do IAP, Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Curitiba-PR e de Toledo-PR.**



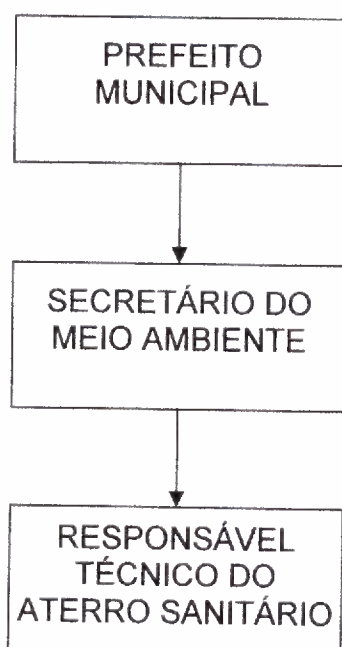
A partir de janeiro de 2006 as atividades de espalhamento, compactação e recobrimento dos resíduos foram terceirizadas à Empresa de Desenvolvimento Urbano e Rural de Toledo – EMDUR, uma autarquia municipal. Esta terceirização também contribuiu para a melhoria das condições no aterro, minimizando os problemas com falta de maquinário (pá-carregadeira, caminhão basculante e retroescavadeira) para a realização das atividades diárias do aterro.

#### 4.1 ORGANOGRAMA ADMINISTRATIVO

A administração do aterro sanitário está subordinada ao Município de Toledo-PR, por meio da Secretaria Municipal do Meio Ambiente, conforme o organograma da Figura 119. O gerenciamento e a operação do aterro sanitário estão sob responsabilidade de um engenheiro civil.



Figura 119 – Organograma administrativo do aterro sanitário municipal de Toledo-PR.



As atividades no aterro são realizadas por uma equipe composta por: 01 operador de trator de esteiras; 01 equipe-padrão de 12 auxiliares de serviços gerais.

#### 4.2 FLUXOGRAMA OPERACIONAL

A seqüência operacional das atividades realizadas no aterro sanitário do Município de Toledo-PR, quanto aos resíduos domiciliares é realizada da seguinte maneira:

- Coleta diária dos resíduos domiciliares na sede do Município com caminhões compactadores;
- Transporte dos resíduos domiciliares pelos caminhões compactadores, até o aterro municipal, distante 10 km do centro da sede do Município;
- Pesagem dos veículos contendo resíduos domiciliares na balança rodoviária, instalada na entrada do aterro municipal;
- Transporte dos resíduos domiciliares pelos caminhões compactadores, até a frente de trabalho;
- Descarga dos resíduos domiciliares na praça de descarga da frente de serviço;
- Espalhamento dos resíduos domiciliares na célula do aterro sanitário com o auxílio de um trator de esteiras;
- Compactação dos resíduos domiciliares com o auxílio de um trator de esteiras, em camadas, formando uma rampa com inclinação 1V : 2H;

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

- Recobrimento dos resíduos domiciliares com solo (Figura 120), com o auxílio de um trator de esteiras, um caminhão basculante e uma pá-carregadeira.

Figura 120 – Cobertura com solo dos resíduos domiciliares no aterro sanitário municipal de Toledo-PR.



ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

### 4.3 DETALHAMENTO DE PROCEDIMENTOS E ROTINAS:

#### 4.3.1 RECEBIMENTO E CONTROLE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Para controlar a quantidade de resíduos a serem dispostos no aterro sanitário, há uma balança rodoviária, com capacidade de 30 (trinta) toneladas. O controle qualitativo é realizado para avaliar as características dos resíduos a serem dispostos de acordo com o licenciamento do aterro sanitário.

O aterro está licenciado para receber exclusivamente os resíduos domiciliares, além dos resíduos de varrição urbana e de poda e capina. Os resíduos sólidos domiciliares e os de varrição urbana são transportados individualmente em caminhões coletores compactadores, realizados por uma empresa terceirizada. Os resíduos de poda e capina são transportados em carrocerias de caminhões e caminhonetas de empresas terceirizadas, órgãos públicos, ou ainda por particulares.

A Figura 121 apresenta a praça de pesagem da balança rodoviária existente no aterro sanitário de Toledo-PR, para controle da entrada de resíduos sólidos.

**Figura 121 – Balança rodoviária para controle da entrada de resíduos sólidos no aterro sanitário municipal de Toledo-PR.**



Para a disposição dos resíduos que não são coletados e dispostos pela empresa terceirizada que realiza o serviço de coleta de resíduos domiciliares do Município de Toledo-PR, é necessário que o gerador, tanto pessoa física quanto jurídica, protocole um pedido de disposição de resíduos no Setor de Protocolos da Prefeitura Municipal, discriminando o tipo e a quantidade do resíduo a ser disposto no aterro. O protocolo será analisado e posteriormente deferido ou indeferido pelo engenheiro responsável pelo aterro, com a anuência do Secretário Municipal do Meio ambiente. Para os resíduos autorizados é necessário que o gerador tenha um cadastro junto a Secretaria Municipal do Meio Ambiente, para a cobrança de uma taxa no valor de 1,83 Unidades de Referência de Toledo – URT, por tonelada de resíduos dispostos no aterro.

A cobrança da taxa para disposição de resíduos se justifica, pois, ao receber o resíduo proveniente de qualquer atividade geradora, o Município de Toledo-PR, torna-se solidário a esse passivo ambiental. Portanto, as autorizações são condicionadas ao pagamento da referida taxa, por tonelada de resíduo disposto no aterro. No momento da

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

disposição do resíduo, a carga é verificada e classificada, podendo permanecer apenas os resíduos discriminados no protocolo de autorização.

Os geradores recebem a orientação do engenheiro responsável pelo aterro, para que façam o licenciamento ambiental da empresa, ou que obtenham a autorização ambiental do órgão ambiental do Estado. Sem este cadastro o requerente não poderá efetuar a disposição de qualquer resíduo no aterro sanitário. Apenas para o resíduo de poda e capina (galhos e folhas de árvores) não é cobrada a referida taxa.

É proibida a disposição de resíduos no aterro sanitário em dias chuvosos. Se porventura algum veículo, que esteja transportando resíduos, quiser dispô-los em dias chuvosos, será impedido de adentrar ao aterro sanitário e terá que retornar com sua carga. O horário de disposição de resíduos autorizados no aterro sanitário de Toledo-PR é de segunda a sexta-feira, das 8h00 – 11h30 e das 13h30 – 17h00. É proibida a disposição de resíduos no sábado e no domingo. Todo o veículo que adentre ao aterro sanitário com resíduos autorizados para disposição é obrigatoriamente pesado na balança rodoviária.

#### 4.4 FLUXO INTERNO DOS RESÍDUOS RECEBIDOS

Para a operação do aterro sanitário são implantadas vias de acesso provisórias e definitivas (não-pavimentadas) no interior das células impermeabilizadas do aterro. As vias de acesso internas são necessárias para que os veículos transportadores de resíduos transitem, desde a estrada externa até a frente de trabalho, onde é realizada a disposição final dos resíduos, mesmo durante dias chuvosos.

Na operação diária, os resíduos domiciliares são descarregados nos três turnos, na célula impermeabilizada, pelo veículo coletor, utilizando um acesso lateral à célula. O início da disposição do resíduo sólido se faz na parte inferior do talude da célula, onde há uma praça de descarga e manobra. O caminhão coletor segue pela via de acesso da base até chegar à praça de descarga, onde então efetua a disposição dos resíduos e, em seguida, o trator de esteiras espalha e compacta o resíduo ao encontro da camada que está sendo implantada.

Os resíduos de poda e capina, e de varrição das vias públicas são dispostos em um pátio aberto, não impermeabilizado, fora da célula do aterro sanitário. Em dias chuvosos, não há o descarregamento destes resíduos, pois o trânsito de veículos pesados deixa a via de acesso intransitável.

Os materiais recicláveis, oriundos do programa Lixo Útil, também são pesados na balança rodoviária e seguem para o galpão da Central de Triagem.

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

#### 4.5 MÉTODO DE OPERAÇÃO E DE CONSTRUÇÃO DA CÉLULA DIÁRIA

De forma simplificada, a seqüência natural de operações no aterro sanitário do Município de Toledo-PR é a seguinte: escavação, impermeabilização de fundo com geomembrana de PVC de 1,0 mm, construção dos sistemas de drenagem horizontais e verticais, preenchimento das células sanitárias com resíduos domiciliares, fechamento da célula e cobertura final; conforme o projeto do aterro sanitário aprovado pelo órgão ambiental do Estado.

Diariamente, os resíduos domiciliares são dispostos no solo, no interior da célula impermeabilizada, e compactados por um trator de esteiras, em um talude com declividade 1V:2H. A compactação dos resíduos no talude é feita pela simples subida de um trator de esteiras de baixo para cima, várias vezes consecutivas, visando uma maior uniformidade de compactação. O controle da compactação é efetuado de forma visual, não sendo realizados quaisquer ensaios *in situ* e de laboratório.

Embora para ser considerado como aterro sanitário seja necessário o recobrimento diário dos resíduos, no aterro municipal de Toledo-PR, por questões operacionais, a cobertura das células é feita no máximo 2 vezes por semana, e se faz por uma camada de solo de 15 centímetros. Mesmo estando especificado no projeto executivo do aterro sanitário de Toledo-PR, que a cobertura deva ser feita no final de cada dia ou, quando a coleta estiver terminada, este procedimento não é realizado devido ao aterro não possuir permanentemente um caminhão basculante e uma pá-carregadeira para realizar tais atividades, mesmo após a terceirização dos serviços.

No aterro sanitário de Toledo-PR, os resíduos sólidos são compactados até atingirem a altura de 2,85 metros, sendo adicionado uma camada de 15 centímetros de solo, que após o processo de compactação serve de elemento selante da célula. Previu-se no projeto a criação de uma área verde quando do término da operação do aterro. Para tanto, o selamento deverá ser feito com uma camada de argila compactada de 20 centímetros de espessura, complementada por uma outra camada de argila solta, de 20 centímetros e mais uma camada de terra vegetal de 10 centímetros de espessura. Para evitar o acúmulo de águas pluviais na superfície, a cobertura das células é sempre feita com um plano ligeiramente inclinado. São necessários, em média, 7,25 m<sup>3</sup> de material de cobertura por célula a cada dia de trabalho.

As escavações indicadas para atingir o greide de projeto, nas obras de terraplenagem de base do aterro sanitário, drenos superficiais e sub-superficiais e lagoas de tratamento, deverão produzir aproximadamente 60.871,33 m<sup>3</sup> de material de cobertura. A quantidade de material necessário para cobertura para toda vida útil do aterro será de

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

49.897 m<sup>3</sup>. Estes quantitativos foram previstos em projeto, porém a realidade atual mostra que estes valores serão ultrapassados.

#### 4.6 MAQUINÁRIO UTILIZADO

As atividades de espalhamento, compactação e cobertura dos resíduos no aterro são terceirizadas. Portanto, as máquinas utilizadas na operação do aterro sanitário de Toledo-PR são provenientes da EMDUR, e compreendem:

- Trator de esteiras (permanente)

Este equipamento tem por finalidade o manuseio e a compactação dos resíduos além do espalhamento de solo para a cobertura. Além disso, o trator é empregado na melhoria dos acessos, desencilhe de caminhões, arraste de materiais, e outros serviços.

- Retroescavadeira (eventual)

Tem como função principal a abertura de drenos de águas pluviais e de líquidos percolados, assentamento de tubos de concreto, montagem das chaminés de drenagem de gases. Sempre que necessário este equipamento é descolado pela EMDUR para o aterro sanitário.

- Caminhão basculante (eventual)

Este veículo tem por finalidade o transporte de solo e de materiais para a cobertura dos resíduos na frente trabalho da célula do aterro. Apesar de ser um equipamento que deveria estar permanentemente no aterro, ele é deslocado pela EMDUR ao aterro, somente uma a duas vezes por semana, para auxiliar no cobrimento dos resíduos domiciliares.

- Trator de pneus (permanente)

Veículo de apoio que presta serviços diversos, tais como transporte de materiais e ferramentas, transporte de funcionários da equipe-padrão, trituração de resíduos de poda por meio de um triturador acoplado. O trator de pneus é de uso permanente no aterro sanitário.

- Caminhão pipa (eventual)

Este veículo possui um sistema espargidor que tem por finalidade: umedecer os acessos para evitar poeiras, molhar o solo para a compactação, e ainda apagar algum incêndio criminoso que venha ocorrer no aterro sanitário. Este equipamento é geralmente solicitado da Secretaria Municipal do Meio Ambiente para apagar eventuais incêndios.

A Figura 122 mostra a operação de combate ao fogo, realizada pelo caminhão-pipa no aterro sanitário de Toledo-PR. A probabilidade da ocorrência de incêndios no aterro é maior nos finais de semana, devido à falta de cobrimento com solo dos resíduos domiciliares e a ausência de vigilância neste período. Nos finais de semana o aterro

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

constantemente é invadido por catadores de materiais recicláveis, que muitas vezes ateiam propositalmente fogo na massa de resíduos.

Figura 122 – Caminhão-pipa apagando incêndio no aterro sanitário municipal de Toledo-PR.



ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

A Figura 123 apresenta algumas máquinas e veículos necessários à operação do aterro sanitário de Toledo-PR, dentre eles: um trator de esteiras, um caminhão tanque abastecedor, uma escavadeira hidráulica e um veículo de apoio do engenheiro responsável pelo aterro.

A manutenção do trator de esteiras é efetuada no aterro sanitário por uma equipe móvel do pátio de máquinas da Prefeitura de Toledo-PR. Eventualmente, quando o problema não pode ser resolvido no próprio aterro, existe uma rampa de embarque, onde um caminhão prancha faz o transporte até a oficina do pátio de máquinas, onde então é realizado o devido conserto, além da lavagem e lubrificação do trator.

A Figura 124 apresenta as máquinas utilizadas nas atividades de cobertura com solo dos resíduos domiciliares, no aterro sanitário de Toledo-PR. A seqüência de cobrimento dos resíduos domiciliares é a seguinte: o trator de esteiras faz o corte do solo; a pá-carregadeira faz o carregamento com solo dos caminhões basculantes; os caminhões

basculantes transportam e descarregam o solo até a frente de trabalho; o trator de esteiras realiza o espalhamento do solo para cobrir os resíduos domiciliares.

Figura 123 – Equipamentos de apoio no aterro sanitário municipal de Toledo-PR.



Figura 124 – Equipamentos de apoio no aterro sanitário municipal de Toledo-PR.



ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

#### 4.7 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL - EPIs

Os funcionários da equipe-padrão, além dos motoristas que trabalham no aterro sanitário do Município de Toledo-PR são terceirizados, e deveriam receber das empresas contratadas treinamento e orientações sobre segurança e o correto manuseio e utilização dos Equipamentos de Proteção Individual – EPIs, além da documentação legal exigida. Entretanto, estas empresas atendem parcialmente às normas de segurança, do Ministério do Trabalho – MTb.

#### 4.8 HIGIENIZAÇÃO DO TRABALHADOR

No aterro sanitário, os funcionários da equipe-padrão fazem sua higienização nos vestiários existentes na Central de Triagem, contendo um sanitário masculino e um feminino. As instalações sanitárias apresentam lavatórios, chuveiros e bacias sanitárias.

Ao iniciarem o expediente de trabalho, os funcionários trocam de roupa e vestem seus uniformes, utilizando os equipamentos de proteção individual disponíveis no local. Da mesma forma, ao final do expediente, cada funcionário faz sua higienização. Cada funcionário recebe dois jogos de uniforme, sendo responsável pela lavagem e desinfecção do mesmo, que deve ser realizada, no mínimo, uma vez por semana.

#### 4.9 OPERAÇÕES EM DIAS CHUVOSOS

Durante os dias chuvosos somente os veículos da empresa terceirizada de coleta dos resíduos domiciliares está autorizada a adentrar ao aterro sanitário de Toledo-PR para fazer a disposição final dos resíduos. Entretanto, tais resíduos são depositados em um pátio de espera próximo à frente de trabalho, sobre a célula impermeabilizada com geomembrana. Neste pátio, os resíduos permanecem até que as condições climáticas permitam que ele seja disposto na célula e cobertos por uma camada de solo.

A alteração na seqüência de operação do aterro nos dias chuvosos deve-se a impossibilidade de compactar resíduo e solo com volumes elevados de água, e não pelo estado de conservação das vias de acesso. Além disso, a cabine do trator de esteiras, não é totalmente protegida contra as intempéries.

A Figura 125 mostra um caminhão basculante da EMDUR atolado no aterro sanitário devido a problemas de compactação e drenagem dos líquidos percolados no interior da célula de trabalho.

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

Figura 125 – Caminhão basculante atolado no aterro sanitário municipal de Toledo-PR.



ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

#### 4.10 MANUTENÇÃO DAS VIAS INTERNAS E EXTERNAS

A conservação e manutenção das vias de acesso, tanto internas quanto externas, do aterro municipal de Toledo-PR são realizadas principalmente pelo trator de esteiras do próprio aterro. Eventualmente, uma motoniveladora é solicitada a EMDUR para adequação das vias de acesso.

As vias de acesso das células do aterro sanitário, tanto internas quanto externas, não são pavimentadas, apresentando uma base de cascalho recoberta com pedra tipo rachãozinho, extraído da Pedreira Municipal, localizada nas proximidades do aterro.

#### 4.11 MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM

No aterro sanitário do Município de Toledo-PR não existe um sistema de manutenção preventiva para os drenos, tanto de percolados quanto de gases, bem como o de águas pluviais, uma vez que o projeto executivo do aterro sanitário não prevê esta atividade na operação do mesmo. A Figura 126 mostra uma obra de recuperação do sistema de drenagem horizontal de percolados no aterro sanitário de Toledo-PR.

Figura 126 – Obras de recuperação do sistema de drenagem horizontal de chorume, no aterro sanitário municipal de Toledo-PR.



Quando é detectado algum problema no sistema de drenagem de águas pluviais, percolados e gases, realiza-se uma intervenção emergencial para a resolução do problema.

Um dos grandes investimentos realizados em 2005 no aterro sanitário de Toledo-PR, foi a recuperação do sistema de drenagem horizontal de percolados e do sistema vertical de drenagem de gases, na célula da primeira etapa de operação do aterro, que estavam totalmente colmatados. A Figura 127 apresenta uma das obras de recuperação dos sistemas de drenagem de percolados e de gases.

Esta recuperação resultou na troca parcial dos drenos horizontais de chorume da primeira camada, da primeira etapa de operação do aterro, para que o chorume pudesse ser drenado da massa de resíduos domiciliares até as lagoas de tratamento. O sistema de drenagem vertical de gases, também foi parcialmente recuperado, para que os gases acumulados na massa de resíduos domiciliares pudessem ser drenados.

A recuperação tanto do sistema horizontal de percolados quanto do sistema vertical de gases foi parcial, pois os recursos financeiros para serem investidos pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente nesta ação de recuperação eram escassos.

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

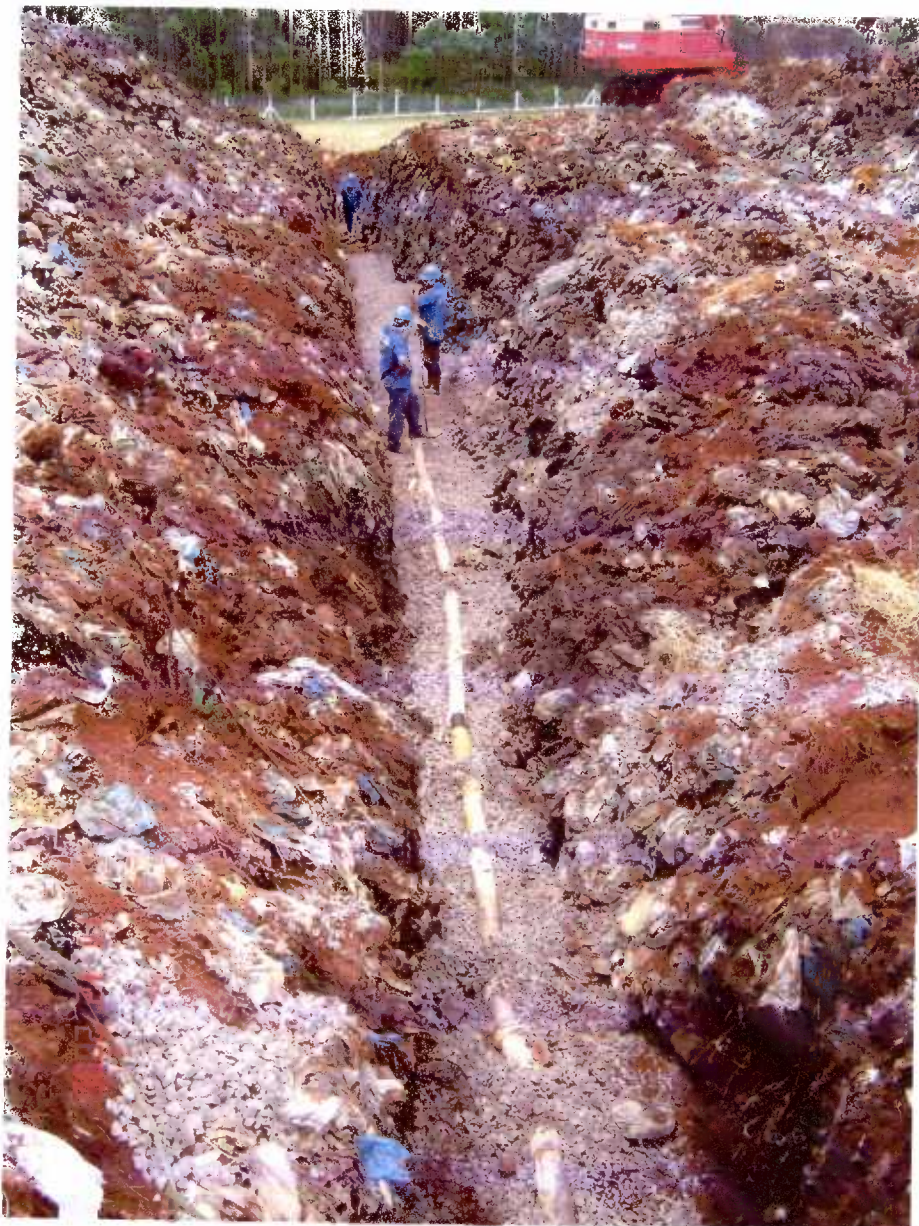
SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

Os resultados desta recuperação foram imediatos, ou seja, o chorume e os gases acumulados na massa de resíduos domiciliares puderam ser drenados adequadamente, facilitando a operação do aterro sanitário. Os caminhões que adentravam a frente de trabalho, e muitas vezes atolavam, passaram a realizar a disposição final dos resíduos sem maiores dificuldades, sobretudo em dias chuvosos.

**Figura 127 – Recuperação dos drenos horizontais de chorume, no aterro sanitário municipal de Toledo-PR.**



A Figura 128 mostra a construção dos drenos verticais, para drenagem dos gases contidos na massa de resíduos domiciliares do aterro sanitário.

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADICATIVO

MISTURA

Figura 128 – Construção dos drenos verticais de gases, no aterro sanitário municipal de Toledo-PR.



ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

#### 4.12 MONITORAMENTO DOS QUEIMADORES

Os queimadores são elementos instalados na parte superior dos drenos verticais de gases (chaminés), com a finalidade de queimar o gás metano existente na massa de resíduos domiciliares, evitando assim que este gás fique acumulado e venha a provocar explosões ou incêndios no aterro.

O projeto executivo do aterro sanitário de Toledo-PR prevê a instalação de queimadores apenas na camada de finalização de cada célula do aterro. Constantemente, são realizadas inspeções *in loco* para averiguar a saída dos gases nas chaminés dos drenos verticais. No momento, o volume de gases liberados através de drenos verticais é insuficiente para realizar a ignição dos queimadores.

#### 4.13 CONTROLE DE VETORES

A principal forma de controle de vetores em um aterro sanitário é realizada pela cobertura diária dos resíduos domiciliares com solo. Entretanto, mesmo sendo terceirizado o serviço de operação das máquinas no aterro sanitário, a disponibilidade destas máquinas

(caminhão basculante e pá carregadeira) não é permanente, impedindo que a cobertura dos resíduos seja realizada diariamente, favorecendo a proliferação de vetores.

Dentre os principais vetores que podem transmitir doenças estão: os ratos (causadores da peste bubônica, e da leptospirose), as moscas (que podem abrigar agentes transmissores de febres, cólera, tuberculose, lepra, varíola, hepatite, amebíase, e teníase), os mosquitos (transmissores de viroses, dengue, febre amarela, malária), as baratas (que podem transmitir o vírus da poliomielite), e as aves, como urubus e garças (transmissores da toxoplasmose). No aterro sanitário de Toledo, não foi detectada a presença de urubus, porém já foi observada a presença de cães que são introduzidos no local pelos catadores que cortam as telas e arames da cerca do aterro.

#### 4.14 POÇOS DE MONITORAMENTO

De acordo com a NBR 13.896, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (1997), no projeto dos poços de monitoramento em aterros sanitários de resíduos não perigosos, deve-se observar as seguintes condições:

- O sistema de poços de monitoramento deve ser constituído de no mínimo 4 (quatro) poços, sendo 1 (um) a montante e 3 (três) a jusante do empreendimento, no sentido do fluxo de escoamento preferencial do lençol freático;
- Os poços devem ter diâmetro mínimo de 4 polegadas, revestidos e tampados na parte superior para evitar contaminação.

A Figura 129 apresenta a coleta de água do poço de monitoramento (PM-1), situado a jusante das lagoas de tratamento de chorume do aterro sanitário de Toledo-PR.

No projeto executivo do aterro sanitário de Toledo-PR está prevista a implantação de 3 (três) poços de monitoramento e amostragem, situado a jusante das células de disposição de resíduos no aterro. O poço tubular profundo (poço artesiano) do sistema de abastecimento de água do galpão de apoio, é utilizado como poço de monitoramento e amostragem a montante das células. Entretanto, esta solução adotada pelo projeto não segue os requisitos previstos na norma NBR 13.896, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (1997). Conforme o cronograma do projeto executivo, até o momento, apenas 1 poço de monitoramento à montante, e 1 poço de monitoramento à jusante foram executados.

No aterro sanitário de Toledo-PR, os referidos poços fazem parte do sistema de monitoramento ambiental, e devem ser perfurados até a profundidade mínima de 30 metros, ou, até alcançar o nível do lençol freático. As amostras dos dois poços (1 a montante e 1 a

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

jusante) são comparadas para verificar se há ou não, contaminação das águas subterrâneas.

Figura 129 – Amostragem de água do poço de monitoramento a jusante das lagoas de tratamento, no aterro sanitário de Toledo-PR.



ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

#### 4.15 VAZÃO DE PERCOLADOS

O volume médio diário de percolados previsto no projeto executivo, no encerramento das atividades do aterro é de 50,9 m<sup>3</sup>/dia. A vazão do percolado foi calculada a partir do método de balanço hídrico, utilizando-se a equação de chuvas intensas do

Município de Cascavel-PR de 1986, pois o Município de Toledo-PR não possui equação de chuvas intensas para o cálculo da vazão de dimensionamento de estruturas hidráulicas.

No projeto do aterro sanitário de Toledo-PR não está prevista a instalação de nenhum equipamento, ou sistema, para monitorar a vazão do percolado que circula no sistema de tratamento.

#### 4.16 SISTEMA DE TRATAMENTO DE PERCOLADOS

O aterro sanitário de Toledo-PR apresenta um sistema de tratamento De percolados constituído por:

- 01 lagoa anaeróbia;
- 01 lagoa facultativa;
- 01 lagoa de polimento;
- 01 sistema de infiltração de efluentes no solo.

As lagoas anaeróbias são aquelas que operam, ou são projetadas, para não conter oxigênio molecular ( $O_2$ ) livre em toda a sua extensão. Predominam na camada de lodo e no líquido sobrenadante, os processos de fermentação ácida e metanogênica.

Nas lagoas facultativas ocorre uma estabilização aeróbia na zona fótica em que a penetração de luz é efetiva, e uma fermentação anaeróbia na camada inferior do fundo da lagoa. A produção do oxigênio provém principalmente das atividades fotossintéticas das algas, e em menor escala, da reaeração superficial.

As lagoas de polimento são aquelas onde ocorre uma estabilização aeróbia em toda a sua extensão, devido a sua pouca profundidade. Suas principais funções são de remoção de coliformes fecais e diminuição dos compostos nitrogenados.

Após o tratamento na lagoa de polimento, o líquido percolado é infiltrado no solo, por meio de um sistema de infiltração de efluentes, constituído de tubos com formato de espinha de peixe, perfurados e distribuídos em duas lagoas de infiltração.

#### 4.17 SINALIZAÇÃO

Na entrada do aterro sanitário de Toledo-PR, em local visível, próximo ao portão de acesso, existe uma placa de sinalização com a identificação das características do empreendimento, bem como o aviso de proibição de entrada de pessoas não autorizadas.

Nas proximidades da balança rodoviária há uma placa sinalizando a parada obrigatória, e como o motorista deve proceder para realizar a pesagem dos resíduos a serem dispostos no aterro.

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

No aterro sanitário de Toledo-PR há necessidade de instalação de placas educativas, informativas e de advertência nas construções e, ao longo de todo o perímetro do aterro.

#### 4.18 VIGILÂNCIA

A vigilância do aterro sanitário de Toledo-PR é realizada de segunda à sexta-feira durante o período noturno, após as 18 horas até as 6 horas, por um vigilante da Guarda Municipal. Esta vigilância se restringe apenas às edificações e equipamentos das construções de apoio, e dos maquinários para operação do aterro (trator de esteiras e triturador de galhos). Não há veículo para fazer a ronda nas vias de acesso principais e secundárias do aterro sanitário, onde as cercas são constantemente danificadas por catadores para adentrarem no local. O vigilante possui um telefone celular para se comunicar com a sede da Guarda Municipal, em caso de emergência.

Durante o período diurno a vigilância é realizada pelos próprios funcionários da equipe-padrão do aterro sanitário. Existem dois funcionários encarregados para avisar o Engenheiro responsável pelo aterro ou a Secretaria Municipal do Meio Ambiente, em caso de emergências.

#### 4.19 INSTALAÇÕES DE APOIO

O aterro sanitário de Toledo-PR conta com infra-estrutura básica de abastecimento de água potável (captação em poço tubular profundo), e rede de energia elétrica, atendendo todas as instalações de apoio. Não há sistema de telefonia fixo no local.

A Figura 130 apresenta parte da infra-estrutura de apoio (galpões, balança rodoviária, dentre outros) do aterro sanitário de Toledo-PR.

Buscando minimizar a geração de resíduos sólidos urbanos no Município de Toledo-PR, foi implantado um programa de coleta seletiva. Todo material recolhido é transportado para um galpão de apoio em concreto pré-moldado, localizado na área do aterro municipal, onde são realizados o manuseio, a segregação, e a prensagem em forma de fardos, além da estocagem deste material.

A Figura 131 mostra parte da estrutura da central de triagem de materiais recicláveis do aterro sanitário municipal de Toledo-PR. Em novembro de 2005 iniciaram-se os trabalhos de ampliação do galpão, reforma dos pisos, pintura interna e externa das paredes, construção de calçadas, dentre outras melhorias. Esta reforma foi extremamente importante para melhorar as condições de operação, trabalho, segurança, e higiene, além de facilitar a triagem do material reciclável.

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

Figura 130 – Vista panorâmica do acesso ao aterro sanitário municipal de Toledo-PR.



ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

Figura 131 – Vista parcial da central de triagem do aterro sanitário municipal de Toledo-PR.



Em um outro galpão, também em estrutura de concreto pré-moldado, estão situados um mini-museu de materiais recicláveis, uma cozinha com refeitório, um vestiário masculino e um feminino com instalações sanitárias, depósito de ferramentas e uma área de estocagem de fardos de material reciclados prensados.

A Figura 132 apresenta os fardos de materiais recicláveis prensados e estocados em um dos galpões da central de triagem do aterro sanitário municipal de Toledo-PR. Pode-se observar a grande quantidade de fardos de garrafas PET armazenado no local. Estes fardos são empilhados com o auxílio de duas empilhadeiras, uma elétrica e outra manual. A manutenção destes equipamentos é realizada pela empresa terceirizada da equipe-padrão do aterro sanitário.

**Figura 132 – Materiais recicláveis estocados na central de triagem do aterro sanitário.**



Próximo a central de triagem, está localizado um pequeno barracão para a separação e limpeza das garrafas de vidro, que são empilhadas em baias de estocagem, conforme o tipo e o tamanho da garrafa ou vasilhame. A Figura 133 apresenta o barracão para a separação e limpeza das garrafas de vidro.

A Figura 134 apresenta uma baia de estocagem de garrafas de vidro no aterro sanitário de Toledo-PR. Estas garrafas eram posteriormente vendidas por meio de contrato com uma empresa responsável pela triagem, limpeza, estocagem, e comercialização das

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

mesmas. Esta sistemática perdurou até fevereiro de 2006, quando se passou a realizar a venda destas garrafas por meio de leilão, realizado pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente.

Figura 133 – Barracão de separação e limpeza de garrafas de vidro no aterro sanitário.



Figura 134 – Garrafas separadas para reciclagem no aterro sanitário municipal de Toledo-PR.



ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

Todo material reciclável que entra e sai do aterro é pesado na balança rodoviária, com capacidade de 30 toneladas. Para carregamentos (retiradas) superiores a 30 toneladas, os materiais recicláveis são pesados na balança da empresa vizinha ao aterro.

#### 4.20 SISTEMA DE MONITORAMENTO AMBIENTAL

O sistema de monitoramento ambiental tem a função de conhecer e avaliar o impacto causado pelo empreendimento ao meio ambiente, por meio de um acompanhamento contínuo e sistemático de parâmetros que indiquem o comportamento do aterro sanitário, sendo composto de monitoramento geotécnico e ambiental.

O monitoramento ambiental consiste em: controle da qualidade das águas subterrâneas; controle da qualidade das águas superficiais; controle da qualidade do ar; controle da poluição do solo e controle dos vetores propagadores de doenças.

O monitoramento da qualidade das águas subterrâneas é efetuado por meio da construção de poços de monitoramento, para coleta e caracterização físico-química e biológica. A frequência de coleta das amostras para análises, assim como a técnica e os métodos utilizados de coleta, é indicada por normas e legislações pertinentes além da recomendação do órgão ambiental.

No projeto do aterro sanitário de Toledo-PR está prevista a implantação de 3 poços de monitoramento e amostragem, à jusante da célula impermeabilizada de disposição de resíduos domiciliares. Até o momento, apenas 1 poço de monitoramento foi executado, conforme cronograma do projeto. Os poços de monitoramento são perfurados até a profundidade mínima de 30 metros, ou até o momento do lençol freático ser encontrado. As amostras desses poços são comparadas com o resultado da amostra retirada do poço de captação, situado à montante dos poços de monitoramento, para verificar se há ou não contaminação.

Conforme o projeto do aterro sanitário de Toledo-PR deveriam ser realizadas as seguintes análises do lençol freático nos poços de monitoramento: 1 análise *in loco* de pH semanal; 1 coleta e análise mensal de DBO e OD; uma análise semestral completa constituída dos seguintes parâmetros: pH, DBO, OD, DQO, resíduos sedimentáveis, totais, fixos, colimetria, estreptococos, ferro, fósforo total, condutividade específica, cloreto, sulfeto, nitrogênio e metais pesados. Entretanto, desde o início da operação do aterro, este conjunto de análises só foi realizado uma vez em 2005, quando o Município, a pedido do engenheiro responsável pelo aterro, contratou um laboratório especializado de Cascavel-PR, para a coleta das amostras e realização dos ensaios. Por questões financeiras, a Secretaria Municipal do Meio Ambiente, não realiza estas análises semanais, mensais e semestrais.

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

Os seguintes parâmetros físico-químicos deveriam ser analisados trimestralmente para o chorume (ponto de coleta na entrada do sistema de tratamento) e para o efluente tratado (saída do sistema de tratamento): DBO total, DBO solúvel, DQO total, DQO solúvel, resíduo total, resíduo fixo, resíduo não filtrável, resíduo filtrável, resíduo sedimentável, nitrogênio amoniacal, nitrogênio Kjeldalh, nitratos, níquel, cobre, chumbo, mercúrio, cromo total, compostos halogenados, colimetria total/fecal, fosfato total, ortofosfato, cloretos, sulfatos, pH, temperatura, fenóis, arsênio, cianeto, cádmio. Entretanto, por razões financeiras, estas amostras são realizadas 1 vez ao ano.

Periodicamente, o órgão ambiental do Estado do Paraná realizava algumas das análises acima citadas, para monitorar e comprovar a eficácia das lagoas de tratamento de chorume do aterro sanitário do Município. Até o momento, não foi realizado nenhum monitoramento do controle da qualidade do ar, poluição do solo, e de controle de vetores propagadores de doenças, pois o projeto do aterro sanitário não prevê o monitoramento desses parâmetros de qualidade ambiental.

#### 4.21 SISTEMA DE MONITORAMENTO GEOTÉCNICO E TOPOGRÁFICO

O sistema de monitoramento geotécnico e topográfico consiste em: controle de deslocamentos horizontais e verticais da massa de resíduos, controle do nível de chorume e de pressões de gases no corpo do aterro, controle da vazão de chorume nos drenos. O monitoramento é efetuado por meio da instalação de piezômetros, medidores de deslocamentos horizontais e verticais e medidores de vazão. A frequência das leituras dos marcos superficiais (deslocamentos verticais e horizontais), piezômetros, inclinômetros, bem como dos medidores de vazão, deve estar definida em projeto.

Entretanto, no projeto do aterro sanitário de Toledo-PR, elaborado pela empresa Ambiente Engenharia Sanitária e Ambiental Ltda não foi previsto qualquer tipo de monitoramento geotécnico ou topográfico.

#### 4.22 DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS NO ATERRO SANITÁRIO DE TOLEDO-PR

A partir de julho de 2005 houve uma mudança no controle da entrada e saída de resíduos no aterro sanitário. Todos os veículos transportando resíduos que adentram ao aterro são obrigatoriamente pesados. Até então não havia um controle rigoroso dos veículos que adentravam ao aterro sanitário, e as estatísticas de controle de entrada e saída de resíduos não confiáveis e nem estavam dispostas para consulta, a qualquer cidadão do Município de Toledo-PR.

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

Os resultados das entradas de resíduos, entradas e vendas de recicláveis começaram então a ser apresentados em um quadro localizado na Secretaria Municipal do Meio Ambiente, para que todos os interessados pudessem ter acesso a essas informações. Esse trabalho foi iniciado e desenvolvido pela Diretora de Educação Ambiental daquele período, Marilene Giachini, com a participação do engenheiro responsável pelo aterro sanitário, Flávio Augusto Scherer.

A disponibilidade das informações apresentadas em um quadro facilitou o controle da evolução da quantidade e tipo de resíduos dispostos no aterro, planejamento de ações educativas e ambientais para a reciclagem e coleta seletiva, controle da quantidade de resíduos recicláveis triados e comercializados e controle da quantidade de resíduos de poda e capina. Na época da elaboração do primeiro quadro, ainda eram dispostos RSS no aterro sanitário, e o quantitativo destes resíduos também foram analisados.

A Figura 135 apresenta o primeiro quadro com levantamentos dos quantitativos dos resíduos dispostos no aterro sanitário, além das empresas que fazem a disposição final de resíduos industriais no aterro. Posteriormente, outras estatísticas também foram acrescentadas a este quadro, dentre elas, os quantitativos de resíduos recicláveis triados e comercializados pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente.

**Figura 135 – Primeiro quadro apresentando as estatísticas de entrada e saída (vendas) dos resíduos sólidos no aterro sanitário municipal de Toledo-PR, disponível na Secretaria Municipal do Meio Ambiente, em 2005.**



ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

As Figuras 136 e 137 apresentam dois exemplos de estatísticas referentes a resíduos dispostos no aterro sanitário de Toledo-PR, divulgadas no quadro informativo na Secretaria Municipal do Meio Ambiente.

Figura 136 – Quantitativos (em quilogramas) de resíduos sólidos dispostos no aterro sanitário municipal de Toledo-PR, em 2005.

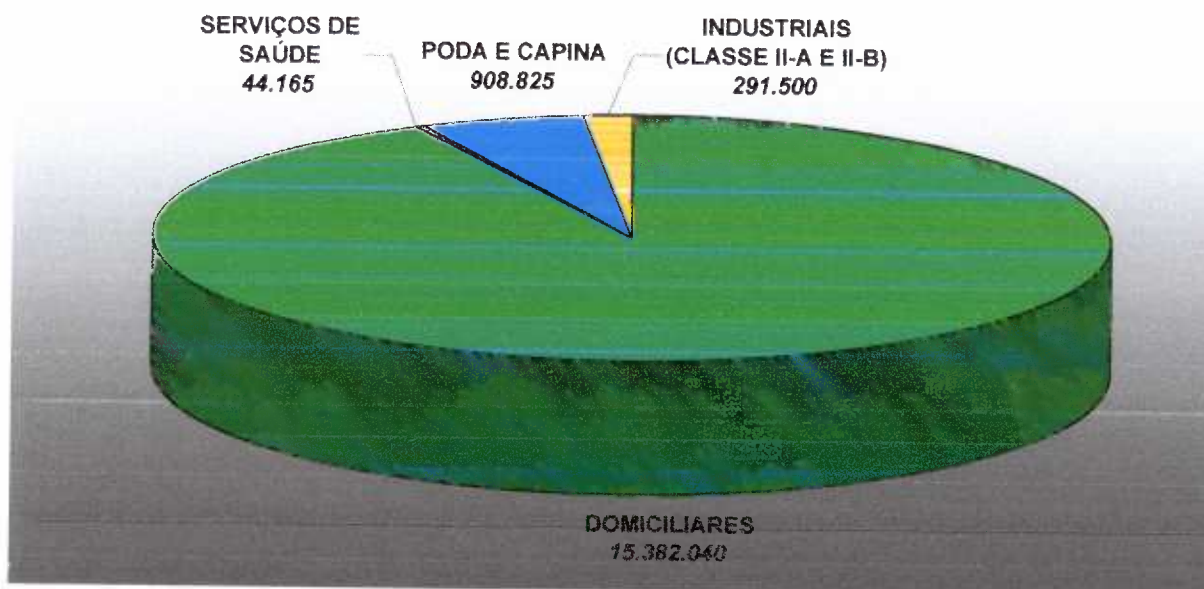
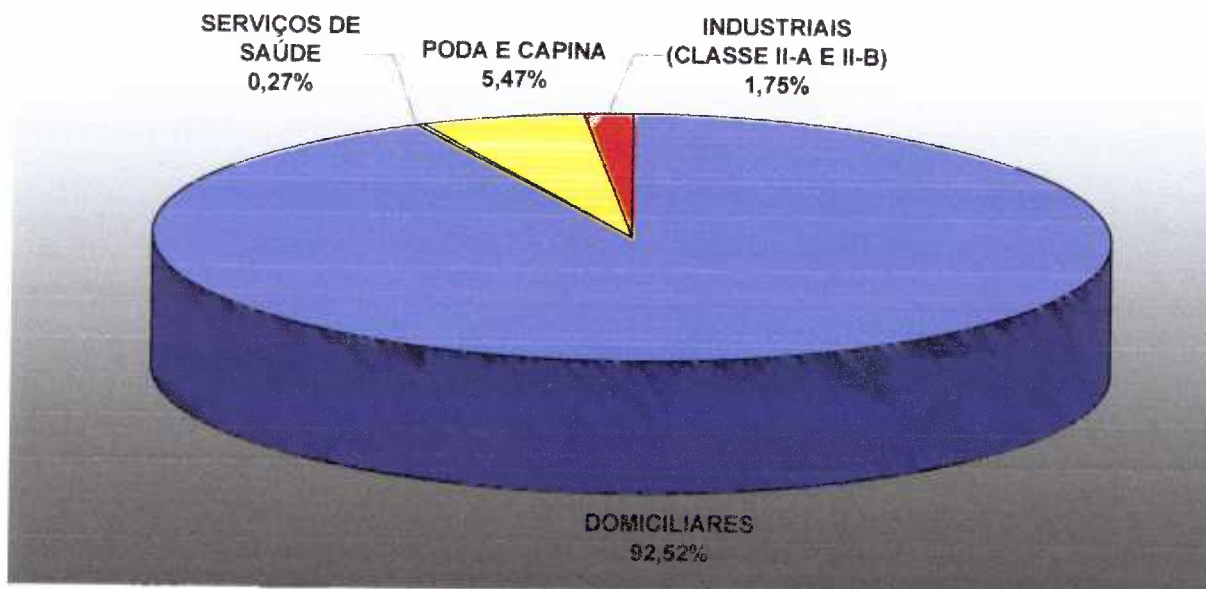


Figura 137 – Porcentagem dos resíduos sólidos dispostos no aterro sanitário municipal de Toledo-PR, em 2005.



ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

A Figura 138 mostra os resíduos domiciliares dispostos na célula da terceira camada, da primeira etapa de execução do aterro sanitário municipal de Toledo-PR. Nesta figura pode-se observar também a presença de resíduos de borracharia, dispostos de forma irregular junto a massa de resíduos domiciliares.

**Figura 138 – Resíduos domiciliares dispostos no aterro sanitário municipal de Toledo-PR.**



ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

A partir de 2005, quando o Município começou efetivamente a realizar um controle de todos os materiais que adentravam no aterro sanitário, restringindo a disposição de resíduos não domiciliares, houve um grande aumento na quantidade destes resíduos, que são misturados aos domiciliares e recolhidos pelo serviço de coleta pública. Esta disposição irregular de resíduos, incompatíveis com os domiciliares, tais como, pneus, lâmpadas, pilhas, RSS, RCC, dentre outros, está sendo a forma de destinação de resíduos dada por muitos geradores, para fugir a sua responsabilidade.

A Figura 139 mostra um exemplo de disposição irregular de resíduos de borracha no aterro sanitário de Toledo-PR. Estes resíduos misturados aos resíduos domiciliares são recolhidos pelo caminhão compactador de coleta de lixo.

Figura 139 – Disposição irregular de resíduos não compatíveis aos domiciliares realizada no aterro sanitário municipal de Toledo-PR.



ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

## 5 RESÍDUOS DE PODA, CAPINA E VARRIÇÃO DE LOGRADOUROS PÚBLICOS

Estes resíduos, também conhecidos como resíduos volumosos, apresentam constituição exclusivamente orgânica, de origem vegetal. Estes resíduos são gerados pelos serviços de: varrição, poda, capina, raspagem, roçagem, limpeza de ralos e bocas-de-lobo, limpeza de feiras e serviços de remoção. Além dos resíduos gerados por estes serviços, tem-se também os resíduos de poda e capina provenientes de geradores particulares, ao realizarem serviços de jardinagem, limpeza e poda em residências, indústrias, terrenos dentre outros.

### 5.1.1 SITUAÇÃO ATUAL DOS RESÍDUOS DE PODA, CAPINA E VARRIÇÃO DE LOGRADOUROS PÚBLICOS EM TOLEDO-PR

Os resíduos produzidos e coletados pelos serviços públicos de poda, capina e varrição de logradouros públicos são destinados diretamente ao aterro sanitário municipal de Toledo-PR, onde existe uma área destinada à disposição dos mesmos.

A Figura 140 mostra a disposição e a compactação dos resíduos de poda no aterro sanitário de Toledo-PR.

**Figura 140 – Compactação dos resíduos de poda e capina no aterro sanitário municipal de Toledo-PR.**



ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

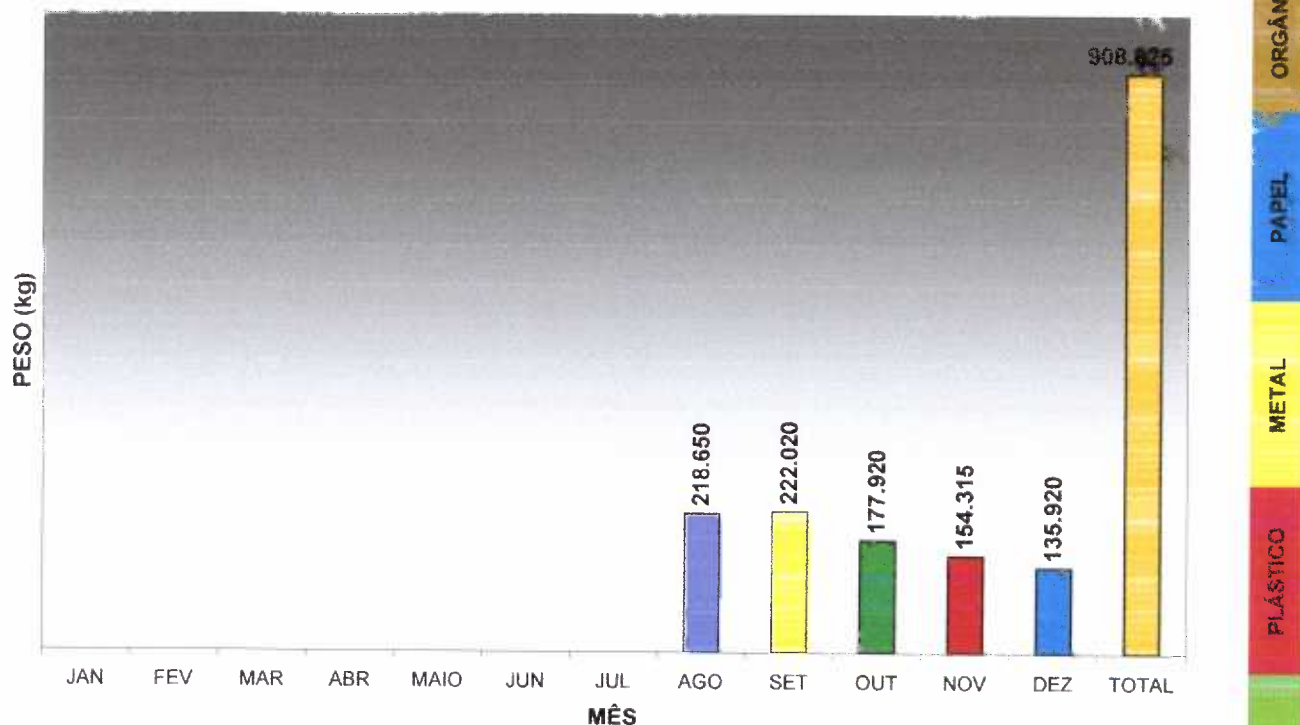
RADIOATIVO

MISTURA

Os geradores particulares de resíduos de poda e capina também podem destinar seus resíduos ao aterro sanitário, desde que estes não estejam misturados a outros resíduos, tais como, plásticos, entulhos, dentre outros. Estes são os únicos resíduos que sua disposição final não é cobrada dos geradores particulares pelo Município de Toledo-PR.

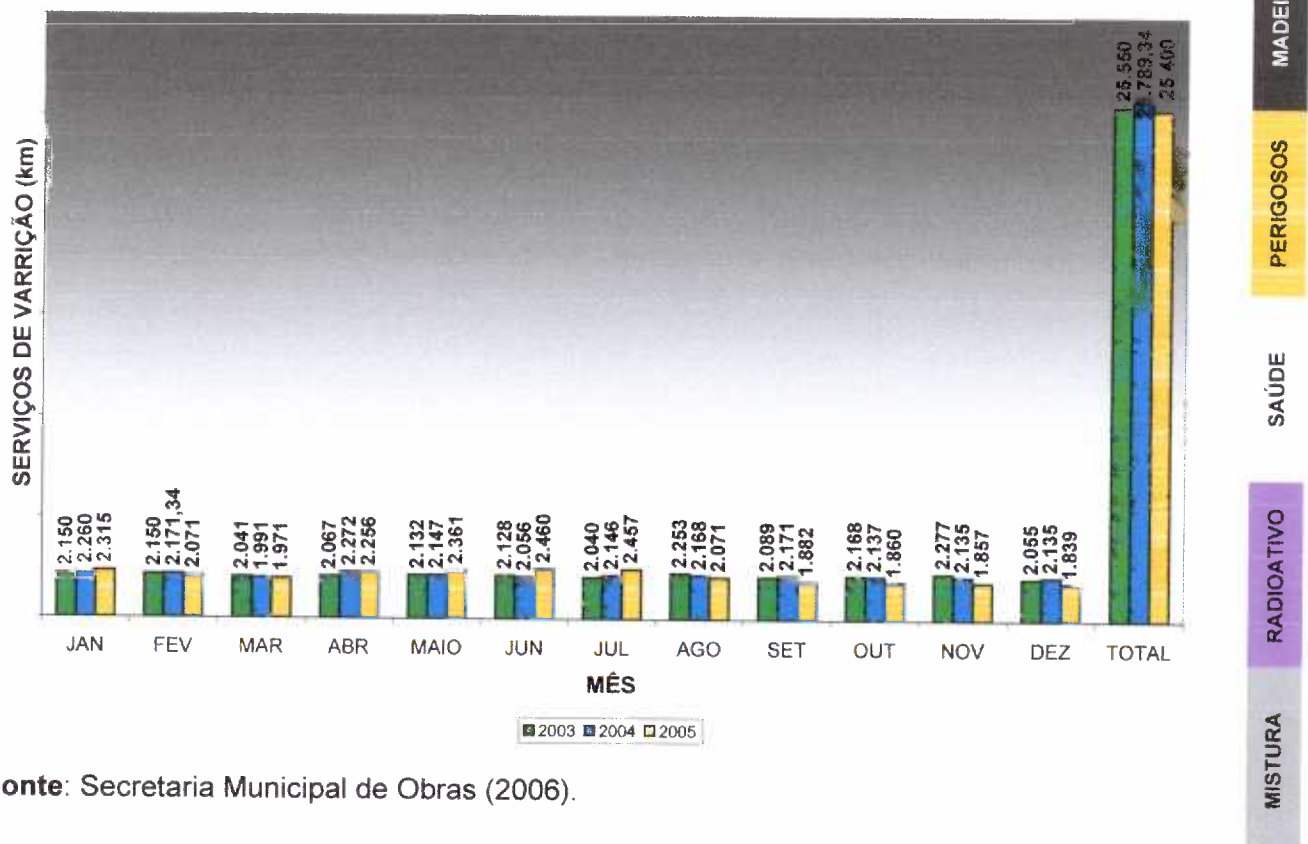
Todo o resíduo que chega ao aterro é inspecionado e pesado, para controle estatístico da quantidade de resíduos dispostos e também, para o controle da vida útil do aterro sanitário, a placa e o nome do condutor do veículo também são anotados. A Figura 141 mostra um gráfico dos quantitativos dos resíduos de poda e capina dispostos no aterro sanitário municipal de Toledo-PR, em 2005. Já a Figura 142, apresenta um gráfico com os quantitativos da varrição em logradouros públicos no Município de Toledo-PR entre 2003 e 2005.

Figura 141 – Disposição de resíduos de poda e capina no aterro sanitário municipal de Toledo-PR, em 2005.



Fonte: Secretaria Municipal do Meio Ambiente (2006).

Figura 142 – Quantitativos da varrição no Município de Toledo-PR, entre 2003 a 2005.



Fonte: Secretaria Municipal de Obras (2006).

A disposição dos resíduos de poda e capina é efetuada em uma área adjacente à célula dos resíduos domiciliares. Neste local, os resíduos de poda e capina são dispostos e compactados por um trator de esteiras, para minimização de seu volume. Esta área de disposição não possui sistema de impermeabilização por geomembrana e nem sistema de drenagem de percolado, constituindo-se apenas de um local onde o resíduo é disposto diretamente sobre o solo.

É muito comum, encontrar no momento da fiscalização dos veículos que transportam os resíduos de poda e capina outros resíduos misturados à carga, e até mesmo escondidos, na tentativa de burlar a fiscalização de entrada de resíduos no aterro sanitário. Quando são encontradas cargas deste tipo, elas têm sua disposição proibida, e o responsável pelo transporte é informado sobre como deve proceder na segregação e retalhamento dos resíduos de poda e capina, evitando assim problemas futuros.

No aterro sanitário municipal de Toledo-PR uma parte dos resíduos de poda e capina é moída por um triturador, acoplado a um trator de pneus. O material resultante é posteriormente empregado na preparação de adubo que são utilizados no Viveiro Municipal.

Os serviços de varrição de logradouros públicos, poda e capina no Município de Toledo-PR são terceirizados e várias equipes padrão são destinadas para a realização destas atividades. A Tabela 19 mostra os custos anuais do Município com serviços de poda de árvores entre os anos de 2003 e 2005.

**Tabela 19 – Custo anual dos serviços de poda de árvores no Município de Toledo-PR.**

MÊS	ANO		
	2003	2004	2005
JAN	15.677,52	20.820,79	30.143,98
FEV	17.755,04	24.253,97	21.986,76
MAR	17.177,52	28.545,44	21.986,76
ABR	18.849,51	28.545,44	21.986,76
MAIO	18.177,52	28.545,44	21.986,76
JUN	18.177,52	28.544,44	21.986,76
JUL	20.927,03	30.730,12	21.986,76
AGO	21.087,05	30.143,99	21.162,07
SET	23.088,07	31.485,02	18.832,99
OUT	23.088,07	31.485,02	20.257,86
NOV	23.088,07	21.100,77	21.049,55
DEZ	20.820,79	21.100,77	21.404,20
<b>TOTAL:</b>	<b>237.113,71</b>	<b>325.301,21</b>	<b>264.771,21</b>

Fonte: Secretaria da Fazenda (2006).

A Tabela 20 mostra os custos anuais do Município com serviços de varrição entre os anos de 2003 e 2005.

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

Tabela 20 – Custo anual dos serviços de varrição no Município de Toledo-PR.

MÊS	ANO		
	2003	2004	2005
JAN	49149,00	61946,60	68014,70
FEV	49149,00	59516,43	60845,98
MAR	46657,26	54573,31	57907,98
ABR	47251,62	62275,52	66281,28
MAIO	48737,52	58849,27	69366,18
JUN	48646,08	56354,96	72274,80
JUL	53509,20	58821,86	72186,66
AGO	59096,19	63659,84	60845,98
SET	54794,47	63783,98	65775,90
OUT	56866,64	62785,06	65007,00
NOV	59725,71	62740,99	64902,15
DEZ	53902,65	62726,30	64273,05
<b>TOTAL:</b>	<b>627.485,34</b>	<b>728.034,12</b>	<b>787.681,66</b>

Fonte: Secretaria da Fazenda (2006).

A Figura 143 mostra um exemplo de uma equipe padrão de poda de árvores no Município de Toledo-PR. Pode-se observar que os funcionários não utilizam todos os EPIs, e o excesso lateral de resíduos no veículo responsável pelo transporte dos mesmos até o aterro sanitário de Toledo-PR.

Figura 143 – Transporte de resíduos de poda e capina oriundos de serviços públicos de limpeza.



ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

## 6 PROPOSTAS PARA O GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE TOLEDO-PR

### 6.1 RESÍDUOS RECICLÁVEIS

De acordo com os resultados dos ensaios de caracterização dos resíduos realizada no aterro sanitário, observou-se que aproximadamente 30% dos resíduos dispostos no aterro são constituídos de materiais recicláveis. Desta forma, torna-se necessário à ampliação do Programa Lixo Útil, de forma que atenda todos os bairros do Município. Esta medida contribuirá para prolongar a vida útil do aterro sanitário municipal de Toledo-PR. Deve-se também incrementar as campanhas de educação ambiental, envolvendo não só as escolas municipais, como também os moradores por meio das associações de bairro e os empresários, por meio da ACIT.

Deve-se implantar, de forma planejada, lixeiras no Município para coleta seletiva, seguindo o padrão de cores internacionais, possibilitando desta forma a segregação dos resíduos na origem.

### 6.2 MATERIAIS ORGÂNICOS

O Município de Toledo deve implantar, de forma planejada, lixeiras no Município para coleta seletiva, possibilitando desta forma a segregação dos resíduos na origem e possibilitando o processo de compostagem dos resíduos orgânicos.

Os resíduos orgânicos, juntamente com os resíduos de poda e capina triturados, devem ser utilizados na realização de compostagem em leiras no interior da área do aterro sanitário.

### 6.3 PILHAS E BATERIAS

O gerador é responsável pelo seu resíduo, entretanto, o Município de Toledo, por questões ambientais, deveria incentivar, por meio de parcerias, alguns pontos de devolução licenciados para pilhas e baterias de uso doméstico. As parcerias poderiam ser realizadas entre o Município, os comerciantes por meio da ACIT e o IAP. Para os grandes geradores, é interessante que o Município incentive a iniciativa privada a instalar um terminal de transbordo de resíduos Classe I (perigosos), para que posteriormente estes resíduos possam ser dispostos em um aterro industrial.

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

## 6.4 ÓLEOS LUBRIFICANTES

Em relação aos resíduos contaminados com óleos lubrificantes o Município deve realizar junto aos geradores campanhas educativas, desatacando a segregação, correto acondicionamento, a coleta, o transporte e a destinação final destes resíduos. Nas campanhas deve ser abordado o correto gerenciamento destes resíduos, sobretudo das embalagens plásticas de óleo, filtro de óleos usados, serragem, estopas, panos, e papelão, além dos resíduos de caixa separadora de água e óleo.

O Município deve incentivar a iniciativa privada a instalar um terminal de transbordo de resíduos Classe I (perigosos), para que posteriormente estes resíduos possam ser dispostos em um aterro industrial.

O município de Toledo deve também adequar suas unidades públicas geradoras, licenciando cada estabelecimento gerador e dando a destinação final adequada segundo a legislação ambiental vigente.

## 6.5 LÂMPADAS

As lâmpadas perigosas devem ser destinadas a um aterro de resíduos Classe I (perigosos). O Município deve implantar para suas unidades pública um terminal de armazenamento temporário, e posteriormente encaminhar estas lâmpadas para um aterro de resíduos Classe I. Este local deverá seguir as normas técnicas e legislação vigentes.

Para destinar as lâmpadas geradas por particulares, o Município deve incentivar a instalação de uma empresa que possua uma unidade móvel de descontaminação de lâmpadas perigosas, ou um terminal de transbordo de resíduos Classe I (perigosos), para que posteriormente estes resíduos possam ser dispostos em um aterro industrial.

## 6.6 RESÍDUOS DE PNEUMÁTICOS INSERVÍVEIS

As principais metas a serem cumpridas pelo Município de Toledo-PR, com relação aos resíduos de pneumáticos são:

- **Construção de um galpão de armazenamento temporário:** Formar parcerias com a iniciativa privada para que a mesma implanta sem ônus ao Município um ou mais pontos de entrega voluntária dos pneumáticos inservíveis no Município e que estes barracões de armazenagem temporária tenham condições adequadas de armazenagem, dentre elas: sistema de prevenção contra incêndio, ausência de manutenção e limpeza periódica do local e de seu entorno, prevenindo incêndios e a proliferação de insetos, roedores e outros vetores transmissores de doenças;

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

- **Licenciamento ambiental do ponto de armazenamento temporário de pneumáticos:** O Município deverá cobrar da iniciativa privada para ao implantar um ponto de entrega voluntária de pneus inservíveis seja providenciada a licença de operação do ponto de armazenamento de pneumáticos inservíveis, junto ao órgão ambiental do Estado;
- **Campanhas educativas e informativas sobre a correta destinação de pneumáticos inservíveis:** deverão ser realizadas campanhas educativas junto à população sobre a correta destinação de pneumáticos inservíveis, além de campanhas informativas sobre a existência e o funcionamento do ponto de armazenamento de pneumáticos localizado no aterro sanitário, e com isso ampliar a coleta de pneumáticos inservíveis em Toledo-PR.
- **Atendimento a legislação ambiental vigente:** promover Audiência Pública junto aos geradores para fazer cumprir junto a iniciativa privada as resoluções nº 258/1999 e 301/2003 do CONAMA, e a Lei Estadual nº 12493/1999, ou suas sucessoras.

## 6.7 RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL – RCC

As principais metas a serem cumpridas pelo Município de Toledo-PR, com relação aos Resíduos da Construção Civil – RCC são:

- **Gestão de pequenos volumes:** O Município de Toledo-PR deverá licenciar pontos de entrega voluntária para pequenos volumes, distribuídos na zona urbana, sendo este parte integrante do serviço público de coleta de resíduos municipal. Para isto, o Município deverá definir, por meio de decreto ou legislação específica quem é o pequeno gerador, ou seja, qual será o volume máximo estabelecido para os carregamentos individuais de resíduos, que poderão ser recebidos gratuitamente nos pontos de entrega. Atualmente, muitos municípios utilizam o valor de 1,0 (um) m<sup>3</sup>, para caracterizar os pequenos geradores, que são sua responsabilidade. Os pontos de entrega voluntária devem ocupar áreas públicas, ou áreas privadas cedidas em parceria, com tamanho variando entre 200 m<sup>2</sup> a 600 m<sup>2</sup>. Nestes locais é terminantemente proibida a disposição de resíduos domiciliares, industriais e de serviços de saúde.
- **Gestão dos grandes volumes:** A gestão de grandes volumes compreende áreas de triagem e transbordo, áreas de reciclagem de resíduos Classe A da Construção Civil, aterros de resíduos Classe A da Construção Civil. Deve ser dada prioridade a iniciativa privada na implantação e operação dessas atividades, devidamente regulamentada pelo Poder Público. Essas instalações, implantadas em caráter definitivo ou provisório devem estar em conformidade com as normas técnicas da ABNT – Série NBR 15112 a NBR 15116. Para a definição da localização destas instalações para manejo de grandes

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

volumes deverão ser considerados os seguintes volumes: regulamentação por meio de Plano Diretor para o uso do solo no Município; localização das regiões com maior concentração de geradores de grandes volumes de RCC; existência de eixos viários para facilitar o deslocamento de veículos de maior porte.

- **Plano de Educação Ambiental:** as ações de educação ambiental deverão ser desenvolvidas pelo poder público em parceria com os geradores particulares, e descrever ações de sensibilização, mobilização e educação ambiental aos geradores e trabalhadores da construção civil. O plano de educação ambiental deverá visar as metas de minimização, reutilização e segregação de RCC na origem, bem com seu correto acondicionamento, armazenamento e transporte. Deverá ser realizada uma ampla divulgação sobre a localização das áreas destinadas a disposição correta de RCC. As principais ações desenvolvidas neste programa consistem em:
  - Divulgação massiva entre os pequenos geradores e coletores sobre as opções para a correta disposição de RCC e resíduos volumosos no município de Toledo-PR, informando os pontos de entrega voluntária;
  - Informação especialmente dirigida nos bairros residenciais às instituições públicas e privadas com potencial multiplicador (escolas, igrejas, clubes, associações, lojas e depósitos de materiais para construção, dentre outras);
  - Divulgação concentrada entre os grandes agentes coletores e geradores, incluindo a promoção do seu contato com novas alternativas para a redução e a valorização de resíduos;
- Realização de atividades de caráter técnico para disseminação de informações relacionadas a utilização de agregados reciclados na construção civil.
- **Cadastramento de áreas públicas ou privadas:** o Município de Toledo – PR deverá cadastrar áreas públicas ou privadas, aptas para o recebimento, triagem e armazenamento temporário de Resíduos da Construção Civil, obedecendo o zoneamento proposto no Plano Diretor do Município. Se o zoneamento municipal proposto pelo Plano Diretor não contemplar áreas para destinação de Resíduos da Construção Civil - RCC, escolhidos de acordo com aspectos geológicos, geotécnicos, geomorfológicos e hidrológicos, o mesmo deverá ser reformulado.

A Tabela 21 mostra um resumo das condições necessárias para a destinação dos Resíduos da Construção Civil – RCCs.

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

**Tabela 21 – Resumo das condições necessárias para a destinação dos Resíduos da Construção Civil – RCC no Município de Toledo-PR.**

Tipo de área	Descrição	Condições para utilização	Observações
Pontos de entrega	Área pública ou viabilizada pela Administração Pública licenciada o recebimento de pequenos volumes de RCCs.	Disponibilidade pela Administração Pública local como parte integrante do Programa Municipal de Gerenciamento de RCCs.	Restrição ao recebimento de cargas de RCCs constituídas predominantemente por RCCs perigosos e não-inertes (tintas solventes, óleos, resíduos industriais, dentre outros), enquadrados com Classe I da norma NBR 10004 da ABNT.
Área de Transbordo e Triagem - ATT	Estabelecimento privado, ou público, destinado ao recebimento de RCCs e resíduos volumosos gerados e coletados por agentes privados e que deverão ser usadas para a triagem dos resíduos recebidos, eventual transformação e posterior remoção para adequada disposição final.	Licenciada pela Administração Pública municipal no órgão ambiental do Estado do Paraná.	Restrição ao recebimento de cargas predominantemente constituídas por resíduos Classe D (resíduos perigosos ou contaminados) da Construção Civil.
Área de reciclagem	Estabelecimento privado ou público destinado à transformação dos resíduos Classe A da Construção Civil em agregados.	Licenciada pela Administração Pública municipal no órgão ambiental do Estado do Paraná.	---
Aterros de Resíduos da Construção Civil	Estabelecimento privado ou público, onde serão empregadas técnicas de disposição de RCCs da Classe A no solo, visando a reservação de materiais segregados de forma a possibilitar sua utilização no futuro e/ou futura utilização da área, utilizando-se princípios de Engenharia para confiná-los ao menor volume possível, sem provocar prejuízos a saúde pública e ao meio ambiente.	Licenciada pela Administração Pública municipal no órgão ambiental do Estado do Paraná.	Os resíduos Classe B, C e D da Construção Civil poderão apenas transitar pela área para, em seguida, serem transferidos para a destinação final adequada.
Aterros ou terminais de transbordo para resíduos industriais	Área licenciada no órgão ambiental do Estado do Paraná para recebimento de resíduos industriais Classe I e II, conforme a classificação da NBR 10004, da ABNT.	Licenciado no órgão ambiental do Estado do Paraná.	A caracterização prévia dos resíduos da Construção Civil definirá se os mesmos deverão ser destinados a aterros industriais Classe I e II, conforme a classificação da NBR 10004, da ABNT.
Instalações de empresas que comercializam tambores e bombonas para reutilização	Compram e/ou vendem embalagens metálicas ou plásticas destinadas ao acondicionamento de produtos químicos utilizados na Construção Civil.	Alvará de funcionamento e licenciamento das instalações no órgão ambiental do Estado.	Esgotamento e captação dos resíduos remanescentes, além da lavagem e captação dos efluentes, conforme licenciamento ambiental.
Agentes diversos	Sucateiros, cooperativas de catadores, grupos de coleta seletiva, dentre outros agentes que comercializam resíduos recicláveis.	Contrato social ou congêneres, alvará de funcionamento, inscrição Municipal e licenciamento ambiental do estabelecimento, se houver.	No caso da utilização de agentes informais, ter acompanhamento do Poder Público municipal e do órgão ambiental do Estado, para dar uma destinação segura aos resíduos.

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

- **Plano de Fiscalização:** o Município de Toledo-PR deverá constituir um grupo multidisciplinar da gestão e fiscalização ambiental, responsável pela coordenação das ações integradas previstas no Plano Integrado de Gerenciamento da Construção Civil -

PIGRCC. O grupo deverá ser formado exclusivamente por integrantes de diversas Secretarias Municipais, e ser regulamentado, implantado e ter suas atribuições definidas por decreto do executivo municipal. Deverá realizar reuniões periódicas com os representantes dos agentes geradores, transportadores e receptores de resíduos, visando o compartilhamento de informações para a gestão adequada dos RCCs. O grupo de gestão e fiscalização ambiental do Município deverá atuar em conjunto com o órgão ambiental do Estado do Paraná. Dentre suas atribuições o grupo deverá: orientar e inspecionar os geradores, transportadores e receptores de resíduos da construção civil e resíduos volumosos; vistoriar os veículos cadastrados para o transporte, os equipamentos acondicionadores de resíduos e o material transportado; expedir notificações, autos de infração, de retenção e de apreensão; enviar aos órgãos competentes, os autos que não tenham sido pagos, para fins de inscrição na dívida ativa.

## 6.8 RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE – RSS

As principais metas a serem cumpridas pelo Município de Toledo-PR, com relação aos Resíduos de Serviços de Saúde – RSS são:

- **Segregação dos RSS na fonte geradora:** A segregação diminui a quantidade e/ou volume de resíduos a serem coletados, transportados, tratados e dispostos em aterros sanitários, minimizando os custos para o Município e, também, o passivo ambiental gerado. Foi verificado nos estabelecimentos públicos de saúde do Município que, uma série de resíduos (Classe D, compatíveis com os resíduos domiciliares), que poderiam ser reciclados, estão sendo dispostos como outras classes de RSS, onerando os custos com a coleta, transporte, tratamento e disposição final. Para alterar esta situação, o Município deverá promover treinamentos ministrados por profissionais qualificados, aos funcionários de todos os estabelecimentos públicos de saúde, sobre o processo de segregação dos RSS, conforme a legislação vigente.
- **Adequação dos abrigos de armazenamento temporário de RSS nos estabelecimentos públicos de saúde do Município:** a maioria dos estabelecimentos públicos de saúde do Município de Toledo-PR não possui abrigos para o armazenamento temporário dos RSS, e os abrigos existentes são inadequados. A ausência de um local adequado para o armazenamento implica na proliferação de vetores de doenças, exalação de odores, disseminação de infecções, dentre outros. O projeto dos abrigos deverá ser padronizado, e atender as recomendações da legislação

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

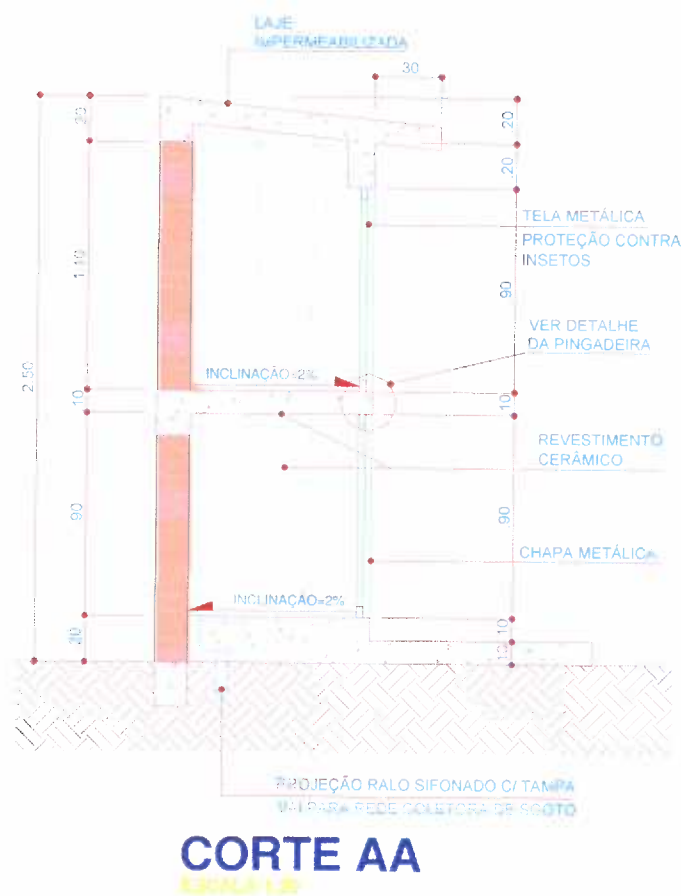
SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

vigente, e ter dimensões adequadas à capacidade de geração de RSS de cada estabelecimento. A simbologia das placas de advertência e sinalização deverá ser de acordo com a norma técnica NBR 7500 vigente, da ABNT. O Município já desenvolveu um projeto-padrão dos abrigos de todos os estabelecimentos públicos de saúde, e atualmente encontra-se na fase de planejamento a construção dos abrigos de RSS, em todos os estabelecimentos públicos do Município. A Figura 144 apresenta um detalhe do projeto do abrigo-padrão de armazenamento temporário de RSS, para os estabelecimentos públicos de saúde do Município de Toledo-PR.

**Figura 144 – Detalhe do projeto do abrigo-padrão para o armazenamento temporário de RSS, para as unidades públicas de saúde do Município de Toledo-PR.**



- **Treinamento constante dos funcionários dos estabelecimentos públicos de saúde geradores de RSS:** Para que haja a correta segregação dos resíduos é necessário conhecer sua periculosidade, e saber como manuseá-los. Os funcionários dos estabelecimentos públicos de saúde devem estar constantemente atualizados sobre a política dos 3R's (reduzir, reutilizar e reciclar), aplicada aos RSS, até mesmo para poder reduzir a geração dos mesmos. O Município deverá promover freqüentemente, cursos básicos e de atualização, aos funcionários dos estabelecimentos públicos, visando à

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

difusão dos conceitos de higiene, meio ambiente, geração, manipulação e acondicionamento dos RSS.

- **Incentivo do Município para a implantação de um terminal de transbordo para RSS por empresas particulares:** Um terminal ou estação de transbordo é uma instalação de armazenamento temporário, onde se faz o traslado do resíduo de um veículo coletor de pequena capacidade, a um outro veículo com capacidade de carga maior, que irá transportar os resíduos acumulados até o local de disposição final. Dentre as vantagens do emprego de uma estação de transbordo, pode-se citar: redução do tempo ocioso do serviço de coleta; possibilidade de antecipar o término dos serviços de coleta e transporte; maior flexibilidade na programação de coleta dos resíduos. Até o momento, nenhuma das empresas prestadoras de serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final de RSS, que atuam em Toledo-PR, possuem unidade de tratamento e/ou transbordo no Município. A implantação de um terminal de transbordo de RSS por uma, ou mais empresas, irá contribuir na minimização dos custos aos geradores, tanto públicos quanto particulares, com o transporte dos RSS até a unidade de tratamento.
- **Disposição final dos RSS tratados, fora do Município de Toledo-PR:** Após o tratamento do RSS por uma empresa especializada, os rejeitos devem ser dispostos em um aterro sanitário. Entretanto, estes resíduos ainda geram passivo ambiental, e se forem dispostos no aterro sanitário de Toledo-PR, irão reduzir a vida útil mesmo, e gerar o impacto e a degradação de outras áreas, para a instalação de um novo aterro. Portanto, caso uma empresa especializada em tratamento de RSS venha a se instalar no Município de Toledo-PR, a disposição final dos resíduos deverá ser sempre, em um aterro fora do Município.

## 6.9 RESÍDUOS PROVENIENTES DA UTILIZAÇÃO DE AGROTÓXICOS

O Município deverá incentivar junto aos agricultores, por meio de campanhas educativas a triplíce lavagem e devolução das embalagens vazias de agrotóxicos. É importante destacar que o agricultor tem o prazo de 1 ano (contado após a compra dos produtos) para devolver todas as embalagens vazias junto com as tampas e rótulos na unidade de recebimento indicada na nota fiscal na compra do produto.

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

## 6.10 RESÍDUOS INDUSTRIAIS

De acordo com a Lei Estadual nº 12.493, de 22 de janeiro e 1999, o gerador é responsável pelos seus resíduos. Portanto não compete ao Município a coleta e destinação final dos resíduos industriais, o Município é apenas responsável pela destinação dos resíduos industriais gerados em suas unidades públicas, devendo dar a correta destinação final destes resíduos.

Como a princípio não há outra área aprovada e licenciada para a implantação de um aterro industrial e, devido o custo muito alto de implantação de um aterro para um investidor, há necessidade de um volume de resíduos considerável, para que o mesmo seja economicamente viável. Para isso, é necessário que todo resíduo gerado nos Municípios da região Oeste, seja destinado para este aterro. Em função da existência de um projeto de aterro industrial no Município de Cascavel, e este estar tramitando seu licenciamento, sugere-se que os gerados do Município de Toledo continuem enviando seus resíduos para os aterros industriais de Curitiba e/ou outros Estados, até que seja construído o aterro industrial de Cascavel.

O Município deve incentivar a iniciativa privada a instalar um terminal de transbordo de resíduos Classe I (perigosos) e Classe II (inertes e não inertes), para que posteriormente estes resíduos possam ser dispostos em um aterro industrial. Quanto a instalação de um aterro industrial, não é conveniente incentivar sua construção no Município, devido a alta periculosidade e ao grande passivo ambiental gerado por este tipo de empreendimento.

## 6.11 ATERRO SANITÁRIO

Com relação ao aterro sanitário, o Município deve aumentar a dotação orçamentária, a ser aplicada na operação e manutenção do mesmo, para que possam ser atendidas exigências do órgão ambiental do Estado e a legislação ambiental vigente.

O Município, à medida que forem surgindo novas tecnologias para a disposição final dos resíduos, deverá implementar tecnologias para aproveitamento do biogás para geração de energia elétrica a ser utilizada no próprio aterro sanitário, conforme legislação ambiental vigente.

Poderá ainda adotar tecnologias que promovam a utilização do lixo a ser disposto no aterro sanitário para geração de energia, em usinas térmicas, que realizem a combustão segura do lixo para geração de energia elétrica em escala, podendo para isso, formar um consórcio intermunicipal para coleta do lixo a ser utilizado na usina térmica e alcançar a viabilidade e implantação do sistema, que deverá ser ambientalmente licenciado.

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MINISTURA

Todas as empresas terceirizadas pelo Município, que prestam serviços no aterro sanitário e de limpeza pública no Município de Toledo deverão atender a Legislação do ministério do Trabalho e apresentar a seguinte documentação:

- Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA, conforme as exigências da Norma Regulamentadora NR-09 do Ministério do Trabalho, devendo ser apresentada a Anotação de Responsabilidade Técnica – ART do profissional;
- Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional, conforme as exigências da Norma Regulamentadora NR-07 do Ministério do Trabalho;
- Laudo Técnico de Condições no Ambiente de Trabalho – LTCAT, por setor e função, devendo ser apresentada a Anotação de Responsabilidade Técnica – ART do profissional;
- Comprovante de vacinação contra hepatite, tétano e difteria, de cada um dos funcionários que faça parte da equipe-padrão do aterro sanitário. Este comprovante poderá ser uma fotocópia da carteira de vacinação dos funcionários;
- Perfil Profissiográfico Previdenciário – PPP;
- Comprovação de entrega de Equipamento de Proteção Individual - EPI para cada funcionário (individualmente) da equipe-padrão do aterro sanitário, devendo ser apresentado o certificado de aprovação – CA, dado pelo Ministério do Trabalho;
- Comprovação de treinamento sobre normas de segurança no trabalho, inclusive uso correto de equipamento de proteção individual – EPI.

ORGÂNICO

PAPEL

METAL

PLÁSTICO

VIDRO

MADEIRA

PERIGOSOS

SAÚDE

RADIOATIVO

MISTURA

# ANEXO A