



---

São Paulo, 06 de Abril de 2016.

PMSI/060416

À

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA ISABEL

**Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município  
de Santa Isabel/SP**

**Ref.: PMGIRS - FINAL**

Prezados Senhores,

Atendendo à solicitação de V.Sa., encaminhamos o Relatório Final do PMGIRS referente ao Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Santa Isabel/SP.

Sendo o que se apresenta para o momento, subscrevemo-nos.

Atenciosamente,

---

Eng.<sup>o</sup> Francisco J. P. Oliveira



## ÍNDICE

<b>ÍNDICE .....</b>	<b>3</b>
1. INTRODUÇÃO .....	10
2. CARACTERIZAÇÃO MUNICIPAL .....	11
2.1. LOCALIZAÇÃO E ACESSOS.....	12
2.1.1. Distância Rodoviária dos Municípios Vizinhos .....	14
2.1.2. ACESSO RODOVIÁRIO.....	14
2.2. HISTÓRICO.....	14
2.3. TURISMO, CULTURA E LAZER.....	16
2.4. GEOGRAFIA FÍSICA.....	19
2.4.1. CLIMA .....	19
2.4.2. RELEVO .....	20
2.4.3. HIDROGRAFIA.....	20
2.4.4. GEOLOGIA .....	22
2.4.5. GEOMORFOLOGIA.....	22
2.4.6. VEGETAÇÃO .....	23
2.5. ORGANIZAÇÃO TERRITORIAL E POLÍTICO-ADMINISTRATIVA .....	24
2.5.1. DISPOSITIVOS LEGAIS DE ZONEAMENTO URBANO, DISCIPLINADORES DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO .....	25
2.5.2. DIVISAS MUNICIPAIS.....	27
2.5.3. ESTRUTURA POLÍTICO-ADMINISTRATIVA.....	28
2.5.4. DADOS POLÍTICO-ADMINISTRATIVOS .....	31
2.6. MACRO INFORMAÇÕES SOCIOECONÔMICAS.....	31
2.6.1. DEMOGRAFIA .....	31



---

2.6.2.	INDICADORES DE QUALIDADE DE VIDA.....	32
3.	LEGISLAÇÃO PRELIMINAR .....	40
3.1.	FEDERAL.....	50
3.2.	RESOLUÇÕES.....	53
3.3.	ESTADUAL.....	56
3.4.	MUNICIPAL.....	57
3.5.	NORMAS .....	64
4.	DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	66
4.1.	OBJETIVO .....	66
4.1.1.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	66
4.2.	DIRETRIZES GERAIS.....	67
4.3.	METODOLOGIA UTILIZADA .....	68
4.4.	GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS .....	69
4.4.1.	CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS .....	70
4.4.2.	QUANTO À ORIGEM.....	70
4.4.3.	QUANTO À PERICULOSIDADE .....	71
4.4.4.	RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE (RSS) .....	72
4.4.5.	RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC) .....	73
4.4.6.	DE ACORDO COM A NBR 10.004/2004 .....	74
4.5.	DIAGNÓSTICO OPERACIONAL .....	76
4.5.1.	COMPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS .....	76
4.5.2.	COLETA CONVENCIONAL DE RSU.....	78
4.5.2.1.	COLETA EM ÁREAS RURAIS.....	84
4.5.3.	COLETA DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC) .....	87

---



---

4.5.4.	COLETA DE RESÍDUOS DE SERVIÇO DA SAÚDE (RSS) .....	92
4.5.5.	COLETA SELETIVA DE RECICLÁVEIS.....	94
4.5.6.	VARRIÇÃO MANUAL E MECANIZADA DE VIAS E LOGRADOUROS PÚBLICOS .	100
	MAPA DE PLANEJAMENTO DA VARRIÇÃO.....	103
	MAPA DE VARRIÇÃO EXECUTADA.....	104
4.5.7.	PODA, CAPINA, ROÇADA E PINTURA DE MEIO FIO .....	105
4.5.8.	LIMPEZA DE BOCAS DE LOBO E DO SISTEMA DE DRENAGEM .....	109
4.5.9.	COLETA DE RESÍDUOS VOLUMOSOS .....	109
4.5.10.	COLETA DOS RESÍDUOS INDUSTRIALIS E DOS GRANDES GERADORES .....	110
4.5.11.	RESÍDUOS CEMITERIAIS .....	110
4.5.12.	RESÍDUOS DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA .....	110
4.5.13.	SÍNTESE DOS RESÍDUOS DE MAIOR RELEVÂNCIA.....	111
4.5.14.	LOGÍSTICA REVERSA.....	112
4.5.15.	PROCESSAMENTO, TRANSPORTE E DISPOSIÇÃO FINAL .....	114
4.5.15.1.	ESTAÇÃO DE TRANSBORDO .....	115
4.5.15.2.	DISPOSIÇÃO FINAL .....	119
4.5.15.3.	SÍNTESE DAS UNIDADES DE PROCESSAMENTO DO MUNICÍPIO DE SANTA ISABEL	121
4.6.	DIAGNÓSTICO LEGAL.....	122
4.6.1.	ASPECTOS LEGAIS E POLÍTICOS .....	122
4.6.2.	COMPETÊNCIAS E RESPONSABILIDADES DO DIAGNÓSTICO LEGAL.....	125
4.7.	DIAGNÓSTICO FINANCEIRO .....	131
4.7.1.	DIAGNÓSTICO FINANCEIRO DA COLETA DE RSD .....	131
4.8.	SÍNTESE DOS CUSTOS.....	133
4.9.	INICIATIVAS RELEVANTES .....	134

---



---

4.10.	CARÊNCIAS E DEFICIÊNCIAS .....	138
4.11.	CONSIDERAÇÕES SOBRE O DIAGNÓSTICO .....	140
5.	PLANO DE MOBILIZAÇÃO .....	142
5.1.	APRESENTAÇÃO DO PLANO DE MOBILIZAÇÃO.....	143
5.2.	JUSTIFICATIVA.....	145
5.3.	OBJETIVO GERAL DO PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL .....	147
5.4.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL .....	147
5.5.	DISCUSSÃO SOBRE A PARTICIPAÇÃO NO PROCESSO DE ELABORAÇÃO DO PMGIRS	148
5.6.	COMITÊ DIRETOR LOCAL E GRUPO DE SUSTENTAÇÃO.....	151
5.7.	METODOLOGIA DE TRABALHO .....	152
5.8.	ETAPAS.....	152
5.9.	OBJETIVOS DO PROJETO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL E DIVULGAÇÃO DO PMGIRS	153
5.10.	COMPOSIÇÃO DO DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS .....	153
5.11.	ESTRATÉGIAS USADAS PARA A MOBILIZAÇÃO, DIVULGAÇÃO E PARTICIPAÇÃO POPULAR DO PMGIRS .....	154
5.12.	CRIAÇÃO E INSTALAÇÃO DE ACESSO NA WEB .....	155
5.13.	QUESTIONÁRIO DE DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS A SER RESPONDIDO PELO COMITÊ DIRETOR LOCAL E GRUPO DE SUSTENTAÇÃO.....	155
5.14.	REUNIÕES DE TRABALHO E OFICINAS .....	155
5.15.	VISITAS TÉCNICAS AO MUNICÍPIO .....	156
5.16.	PESQUISA SANEAMENTO BÁSICO, RESÍDUOS SÓLIDOS, CATADORES, ESTRUTURA OPERACIONAL.....	156
5.17.	AUDIÊNCIA PÚBLICA .....	156
5.18.	COMUNICAÇÃO .....	157

---



---

5.19.	ESTRATÉGIAS DE COMUNICAÇÃO .....	157
5.20.	CRONOGRAMA DE ATIVIDADES.....	158
6.	PROGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS .....	161
6.1.	PLANEJAMENTO DAS AÇÕES DO PMGIRS.....	163
6.2.	ANÁLISE DE CENÁRIOS FUTUROS.....	169
6.2.1.	PROJEÇÕES PARA AS DEMANDAS DE SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	172
6.2.2.	PARÂMETROS E CRITÉRIOS TÉCNICOS E REFERENCIAL DE PREÇOS PARA OBRAS E SERVIÇOS .....	176
6.2.3.	CENÁRIO TENDENCIAL .....	179
6.2.3.1.	COLETA REGULAR DE RESÍDUOS DOMICILIARES SEM COLETA SELETIVA – CENÁRIO TENDENCIAL .....	179
6.2.3.2.	DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS DOMICILIARES – CENÁRIO TENDENCIAL	181
6.2.3.3.	COLETA SELETIVA E VALORIZAÇÃO DOS MATERIAIS - CENÁRIO TENDENCIAL	183
6.2.3.4.	COLETA DOMICILIAR E DESTINO FINAL COM A COLETA SELETIVA E VALORIZAÇÃO DOS MATERIAIS RECICLÁVEIS – CENÁRIO TENDENCIAL .....	185
6.2.4.	CENÁRIO DE UNIVERSALIZAÇÃO.....	188
6.2.4.1.	COLETA CONVENCIONAL DE RESÍDUOS DOMICILIARES SEM COLETA SELETIVA – CENÁRIO DE UNIVERSALIZAÇÃO.....	189
6.2.4.2.	DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS DOMICILIARES SEM COLETA SELETIVA – CENÁRIO DE UNIVERSALIZAÇÃO .....	191
6.2.4.3.	COLETA SELETIVA E VALORIZAÇÃO DOS MATERIAIS – CENÁRIO DE UNIVERSALIZAÇÃO .....	193
6.2.4.4.	COLETA DOMICILIAR E DESTINO FINAL COM COLETA SELETIVA E VALORIZAÇÃO DOS MATERIAIS RECICLÁVEIS – CENÁRIO DE UNIVERSALIZAÇÃO.....	195

---



---

6.2.5.	SELEÇÃO DO CENÁRIO NORMATIVO .....	198
6.2.5.1.	COLETA REGULAR DE RESÍDUOS DOMICILIARES SEM COLETA SELETIVA – CENÁRIO NORMATIVO .....	199
6.2.5.2.	DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS DOMICILIARES SEM COLETA SELETIVA– CENÁRIO NORMATIVO .....	201
6.2.5.3.	COLETA SELETIVA E VALORIZAÇÃO DOS MATERIAIS – CENÁRIO NORMATIVO	
	203	
6.2.5.4.	COLETA DOMICILIAR E DESTINO FINAL COM COLETA SELETIVA E VALORIZAÇÃO DOS MATERIAIS RECICLÁVEIS – CENÁRIO DE NORMATIVO .....	206
6.2.5.5.	RESUMO DOS CENÁRIOS .....	209
6.2.6.	METAS QUANTITATIVOS E PRAZOS .....	210
6.3.	DIRETRIZES, ESTRATÉGIAS, PROGRAMAS, AÇÕES E METAS PARA O MANEJO DOS RESÍDUOS.....	212
6.3.1.	DIRETRIZES ESPECÍFICAS.....	249
6.3.2.	ESTRATÉGIAS DE IMPLEMENTAÇÃO E REDES DE ÁREAS DE MANEJO LOCAL OU REGIONAL.....	250
6.3.3.	PLANOS DE GERENCIAMENTO OBRIGATÓRIOS.....	255
6.3.4.	AÇÕES RELATIVAS AOS RESÍDUOS COM LOGÍSTICA REVERSA.....	259
<b>PASSOS: 1 – DEFINIR QUAL O ERRO AMOSTRAL QUE SE DESEJA (2%, 5%, 10...) E INSERIR O VALOR NA FÓRMULA A SEGUIR A FIM DE OBTER O VALOR DE N1:</b>		277
<b>EXEMPLO:</b> .....		277
6.3.5.	AÇÕES ESPECÍFICAS NOS ÓRGÃOS DE ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA.....	278
6.3.6.	INICIATIVAS PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COMUNICAÇÃO.....	290
6.3.7.	SISTEMA DE CÁLCULO DOS CUSTOS OPERACIONAIS E INVESTIMENTOS .....	298
<b>CÁLCULO DOS CUSTOS .....</b>		302
6.3.8.	FORMA DE COBRANÇA DOS CUSTOS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS .....	309

---



---

ESTRATÉGIAS:	311
6.3.9. SISTEMÁTICA DE ORGANIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES LOCAIS E REGIONAIS	319
6.3.10. AJUSTES NA LEGISLAÇÃO GERAL E ESPECIFICA	325
6.3.11. PROGRAMAS ESPECIAIS PARA AS QUESTÕES E RESÍDUOS MAIS RELEVANTES	
327	
6.3.12. AÇÕES PARA A MITIGAÇÃO DAS EMISSÕES DOS GASES DE EFEITO ESTUFA	
332	
7. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	341
ANEXO A – ORIENTAÇÕES PARA DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	350
ANEXO B – INVESTIMENTOS	351



## 1. INTRODUÇÃO

Este documento apresenta o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Santa Isabel – um instrumento de gestão dos resíduos fundamentado nas Leis nº 11.445/2007 e nº 12.305/2010, que estabelecem, respectivamente, as diretrizes nacionais para o saneamento básico e a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS.

Este Plano buscou atender ao termo de referência e o Contrato nº 34/2015 firmado entre a Prefeitura Municipal de Santa Isabel e a Empresa FRAL Consultoria Ltda.

Este relatório está dividido nas seguintes etapas principais:

- A Caracterização Municipal que tem como objetivo a apresentação dos dados gerais do município de Santa Isabel.
- A Legislação Preliminar que apresenta o levantamento e a análise da legislação federal, estadual e a sua integração com a legislação municipal e decretos regulamentadores.
- O Diagnóstico dos Resíduos Sólidos, que caracteriza o Município sob os aspectos gerais, socioeconômicos, de saneamento básico, e principalmente detalha o manejo de resíduos sólidos e assuntos correlacionados ao tema.
- O Planejamento das Ações do PMGIRS, onde foram desenvolvidos estudos de projeções populacionais e estabelecidos Diretrizes, Estratégias, Programas, Ações e Metas para o Manejo Diferenciado dos Resíduos Sólidos.

E por fim, o processo de Implementação do PMGIRS, que apresenta como sugestão as agendas setoriais de implementação do PMGIRS, propondo formas que possibilitem a continuidade na participação do processo de gestão de resíduos, dando efetividade à responsabilidade compartilhada, e o processo de monitoramento e avaliação de resultados, visando assegurar a interação entre planejamento e execução, e a verificação dos resultados possibilitando a correção necessária nas revisões do Plano.



## 2. CARACTERIZAÇÃO MUNICIPAL

Apresenta-se neste item a Caracterização Municipal de Santa Isabel/SP, o qual faz parte do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS.

O presente relatório tem por objetivo apresentar a caracterização do Município em relação aos dados geográficos, socioeconômicos, ambientais, entre outros.

A caracterização do município deve abranger os seguintes dados:

- Localização e acesso;
- Histórico
- Turismo, cultura e lazer:
  - corporações musicais.

### 1) Geografia física:

- climatologia;
- geologia;
- geomorfologia;
- relevo;
- recursos naturais;
- hidrologia.

### 2) Organização territorial e político-administrativa:

- distritos;
- poderes;
- características urbanas;
- dispositivos legais de zoneamento urbano, disciplinadores do uso e ocupação do solo;



- demografia.
- 3) Macroinformações socioeconômicas:
  - educação;
  - trabalho e renda;
  - saúde;
  - economia;
  - disponibilidades de recursos;
- indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos

### ***2.1. Localização e acessos***

O Município de Santa Isabel localiza-se na latitude 23°18'57"S e longitude 46°13'15", com área territorial de 361,494 km<sup>2</sup>. Localiza-se na porção nordeste da Região Metropolitana de São Paulo limitando-se a nordeste com o Município de Igaratá, a leste com Jacareí, a sudeste com Guararema e Mogi das Cruzes, a sudoeste com Arujá e Guarulhos e a noroeste com Nazaré Paulista, conforme pode ser observado nas Figuras 1 e 2 a seguir.

O principal acesso para Santa Isabel é rodoviário. A partir de São Paulo, são aproximadamente 55 km, sendo 30 km pela Rodovia Presidente Dutra (BR-116) mais 25 km pela Rodovia Vereador Albino Rodrigues Neves (SP-056).



**Figura 1: Mapa do Estado de São Paulo**



Fonte: <http://ao vivoagora.net.br/mapa-estado-de-sao-paulo/>

**Figura 2: Região Metropolitana**



Fonte: [http://www2.stm.sp.gov.br/ppm/RP\\_RMSP.html](http://www2.stm.sp.gov.br/ppm/RP_RMSP.html)



### 2.1.1. Distância Rodoviária dos Municípios Vizinhos

- Arujá: 15 km;
- Guararema: 34 km
- Igaratá: 20 km
- Jacareí: 31 km
- Mogi das Cruzes: 36 km;
- Nazaré Paulista: 48 km;
- São José dos Campos: 44 km;
- São Paulo: 50 km.

### 2.1.2. Acesso Rodoviário

- Rodovia Presidente Dutra Km 186 – São Paulo;
- Rodovia Aírton Senna (Trabalhadores);
- Rodovia Vereador Albino Rodrigues Neves – SP 56;
- Rodovia Prefeito Joaquim Simão – SP 56 (liga o Município de Igaratá a Rod. Dom Pedro I);
- Rodovia Dom Pedro I (fazendo interligações com as Rodovias Carvalho Pinto, Dutra, Anhanguera e Bandeirantes).

### 2.2. Histórico

Santa Isabel tem esse nome em homenagem à Santa Isabel de Aragão, Rainha de Portugal, e foi originada no ano de 1770. Ressalta-se que sua formação está ligada indiretamente a conquista do ouro.

Como foi um dos primeiros municípios a compor o Vale do Paraíba, no sentido São Paulo ao Rio de Janeiro, recebeu toda a influência e costumes da região, pois



inicialmente surgiu como lar de valeparaibanos, que partiam anteriormente da região em busca de ouro, para Ouro Preto e Congonhas do Campo, em Minas Gerais. Ao retornarem, após o esgotamento das minas, esse pessoal espalhou-se pelo Vale, de acordo com sua conveniência, estabelecendo na região a cultura do café, que na época do império brasileiro era a principal fonte de recursos.

O caminho entre a capital do Império Rio de Janeiro e a importante província de São Paulo, teve seu movimento aumentado com o passar do tempo e o governo do Império notou que seria importante construir povoações ao longo dessa rota para facilitar acesso a recursos como mantimentos, pouso e troca de animais das caravanas em trânsito, surgindo assim Pindamonhangaba, Guaratinguetá, Taubaté e Jacareí.

Próximo à cidade de Jacareí havia uma fazenda denominada Morro Grande, de grandes dimensões, que aos poucos foi sendo povoada. Depois de aproximadamente um século, a população do povoado cresceu tendo na pecuária e na agricultura a sua principal fonte de renda. Nesse ínterim, a Fazenda Morro Grande desmembrou-se em muitas outras fazendas e foi elevada à categoria de freguesia (Paróquia de Santa Isabel) no início de 1812. Em meados do mesmo ano teve sua transformação para "Vila Santa Isabel".

Em julho de 1832, foi criado o Município de Santa Isabel, desmembrado do território de Mogi das Cruzes, por Decreto Lei, da Regência do Império, em nome do Imperador Dom Pedro II.

Depois, novembro de 1832, novo Decreto baixado pelo Ministro do Império da ocasião, determinou que aquele decreto fosse remetido à câmara municipal de Mogi das Cruzes, para que se determinasse que se procedesse a eleição de vereadores para o novo município. Esta eleição ocorreu em junho de 1833, e os eleitos empossados em julho de 1833, na sede de Vila Santa Isabel.

Por força da Lei Estadual nº 135, de 30 de maio de 1893, a referida Vila foi elevada a categoria de município e foi designado sede de comarca, através de Lei nº 80, datada



---

de 25 de Agosto de 1892.

### *2.3. Turismo, cultura e lazer.*

O Município de Santa Isabel conta com um turismo cultural envolvendo arquitetura, templos e bibliotecas.

1) Arquitetura:

- Monumento Histórico Comemorativo pela Libertaçāo dos Escravos, construído em 1888, junto à Capela de São Benedito dos Treze de Maio.

2) Templos:

- Capela de São Benedito dos Treze de Maio, construído por escravos, localizada no Bairro Treze de Maio.
- Igreja Nossa Senhora do Rosário, construída em 1723, em estilo colonial, feita pelos escravos em taipa de pilão. Possui uma divisão na nave principal para separar, na época, as classes sociais e está localizada na Praça da Bandeira.
- Igreja de Nossa Senhora de Monte Serrat, construída no século XIX, feita pelos escravos em taipa. Abriga uma réplica da imagem de Nossa Senhora de Monte Serrat, cuja original foi roubada do templo. Oferece vista panorâmica de todo o município e de boa parte da Serra da Mantiqueira. É uma das mais visitadas da cidade, encontra-se na Ladeira de Monte Serrat.
- Igreja da Matriz de Santa Isabel, construída no início do século XX, situa-se num lugar alto, por isso possui uma grande escadaria fronteiriça. Oferece vista panorâmica da cidade. Localizada na Rua Karibé.
- Igreja de Nossa Senhora Aparecida, localizada na Avenida Barão do Rio Branco.



### 3) Bibliotecas:

- Biblioteca Pública Municipal Maria Helena Marcondes, localizada na Avenida Manuel Ferraz de Campos Sales.

A Secretaria Municipal de Cultura de Santa Isabel tem como atribuições: organização de atividades do calendário cultural; realização e apoio a eventos e projetos da sociedade; cultivar, criar, estimular, promover e preservar as manifestações artísticas e culturais locais; registro, proteção e promoção da memória e do patrimônio cultural (material ou imaterial); fortalecer a identidade e a diversidade cultural. Compete ainda a esta Secretaria administrar a Biblioteca, Gibiteca e o Acessa São Paulo, fomentando a cultura e criando mecanismos de divulgação de uma ampla gama de produtos culturais, bem como de realização permanente de atividades artísticas da cidade.

Além do turismo cultural, a cidade conta com o turismo de lazer, o qual engloba rios, represas, relevo, parques e áreas de preservação.

### 1) Rios:

- Ribeirão Araraquara, com águas límpidas, propício à pesca amadora. Corta a cidade em toda a sua extensão. É formador da Bacia do Reservatório do Jaguari.
- Rio Jaguari, com águas límpidas, que nasce no município de Camanducaia (MG), se junta ao Rio Atibaia em Americana para formar o Rio Piracicaba. É propício aos banhos, à natação e à pesca. Junto com os Rios Cachoeira e Atibainha, forma o Sistema Cantareira, composto por três reservatórios, interligados por túneis, que abastecem a Capital Paulista.
- Rio dos Pilões, propício à pesca de peixes, camarões e caranguejos de água doce.
- Ribeirão Vermelho, propício à pesca de peixes, camarões e caranguejos de



água doce, e é afluente do Rio Pilões.

- Rio Parateí, com águas límpidas, propício à pesca amadora, é afluente do Rio Paraíba do Sul.
- Ribeirão Mandiú, com águas límpidas, propício à pesca amadora.

2) Represas:

- Represa do Jaguari, possui 60 km de extensão, é propícia à pesca e aos passeios de barco. Localizada na SP-56, nos Bairros do Varadouro e Ouro Fino.

3) Relevo:

- Morro da Pedra Preta, ponto culminante do município com 1.256 m, localizado na Serra de Itaberaba.
- Serra do Lage, ramificação da Serra da Mantiqueira.
- Serra da Lagoa, ramificação da Serra da Mantiqueira.
- Serra de Itaberaba/Serra do Gil, ramificação da Serra da Mantiqueira.
- Monte Serrat, formação montanhosa com 716 m de altitude, abriga a Igreja de Nossa Senhora de Monte Serrat e oferece vista panorâmica do município.

4) Parques:

- Parque Municipal da Cachoeira do Ouro Fino, área de 23.000 m<sup>2</sup>, possui parque infantil, quiosques, minipiscinas de água natural, lanchonete, churrasqueiras, mesas para jogos e bosques, além da Cachoeira. É muito procurado aos finais de semana. Localizada na SP-56, 7 km do Centro.
- Parque Agropecuário de Exposições de Santa Isabel/Centro de Exposições Peão Boiadeiro, localizado na Rua Prefeito José Basílio Alvarenga.

A Secretaria Municipal de Turismo, Desenvolvimento Econômico, Emprego e Renda de Santa Isabel, têm em suas principais atribuições a formulação e o planejamento de políticas públicas em consonância com Plano Nacional de Turismo, cujos resultados



devem se estender a toda sociedade.

Em seus principais objetivos estratégicos estão:

- Inventariar, mapear e diagnosticar os atrativos turísticos;
- Preparar e formatar os atrativos turísticos para produtos turísticos comercializáveis de forma sustentável;
- Elaborar e propor roteiros turísticos;
- Fortalecer a imagem dos pontos turísticos e divulgá-los;
- Gestão ambiental, a fim de prevenir e minimizar os impactos ambientais e sociais que eventualmente o turismo possa gerar;
- Oferecer informações para promover investimentos de iniciativa privada em empreendimentos, atrativos e produtos turísticos municipais;
- Conscientizar as comunidades locais sobre o papel do turismo como indutor do desenvolvimento econômico e gerador de novas oportunidades de trabalho e emprego e melhoria da qualidade de vida;
- Atendimento aos turistas;
- Fomentar o turismo;
- Oferecer cursos de qualificação profissional para preparar a recepção aos turistas;
- Elaborar de forma participativa o Plano Municipal de Turismo e Desenvolvimento;
- Planejar ações e articular com os empresários de diferentes áreas do *tradeturístico* o calendário municipal de turismo.

## **2.4. Geografia Física**

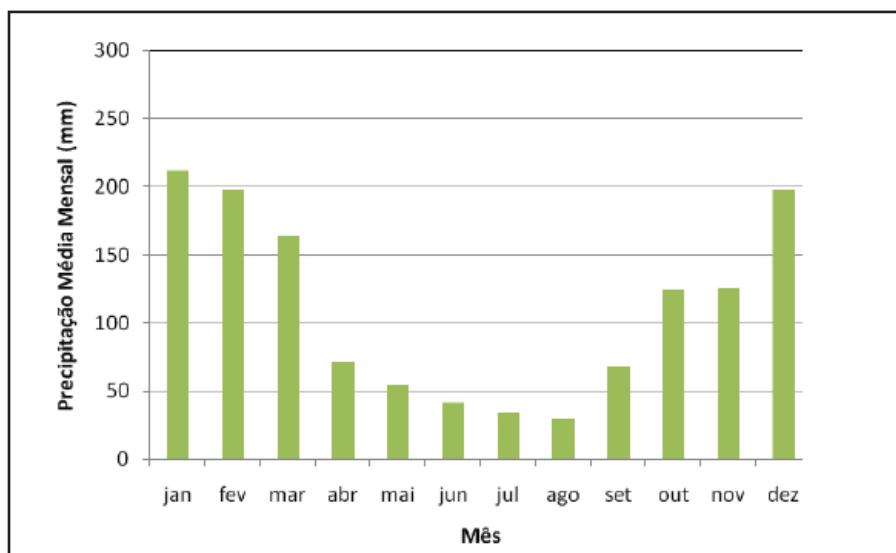
### **2.4.1. Clima**

Santa Isabel se localiza em uma região onde o clima é caracterizado, segundo o



Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura – CEPAGRI ([www.cpa.unicamp.br](http://www.cpa.unicamp.br)), por temperatura média anual de 20,9°C, oscilando entre mínima média de 14,6°C e máxima média de 27,1°C. Possui um clima subtropical, com inverno seco e verão pouco quente e chuvoso. A precipitação anual é de 1.338,6 mm

**Figura 3: Precipitação média mensal no período de 1937 a 2004 – posto E3-049**



Fonte: Plano Municipal Integrado de Saneamento de Santa Isabel

#### **2.4.2. Relevo**

Possui topografia extremamente irregular, formada por ramificações da Serra da Mantiqueira. A área urbana situa-se a 640m de altitude em relação ao nível do mar e o ponto mais alto, o Morro da Pedra Preta, a 1.256m de altitude. O Mirante do Monte Serrat, com 716m de altitude, está localizado próximo à área urbana.

#### **2.4.3. Hidrografia**

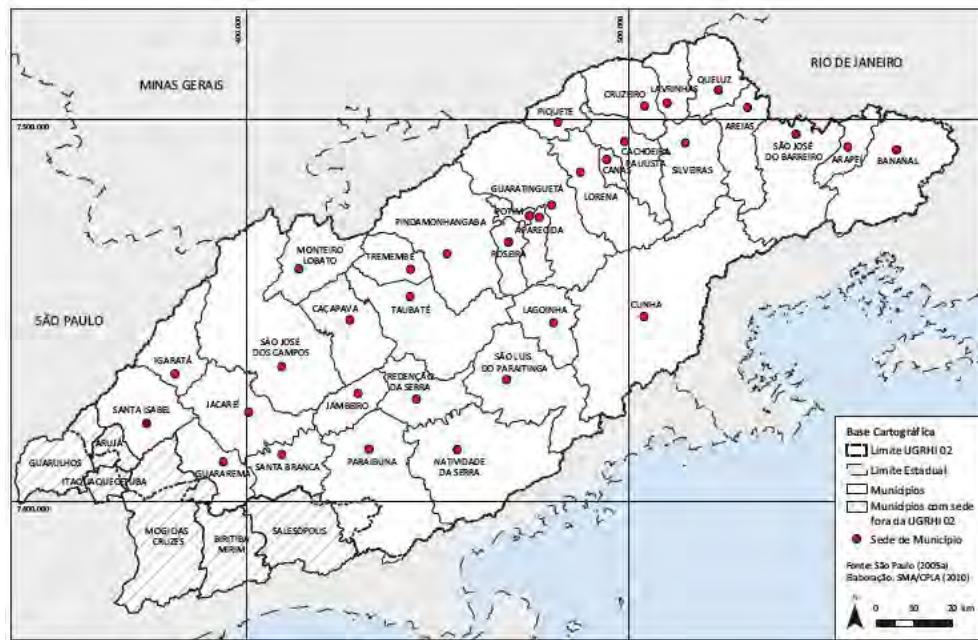
No que diz respeito à hidrografia, o Estado de São Paulo agrupou seus 645 municípios em 22 bacias hidrográficas, denominadas UGRHI's.

Santa Isabel está inserida na UGRHI 2, que é representada pela Bacia do Paraíba do Sul. Integra especificamente a Bacia do Reservatório do Jaguari, formada



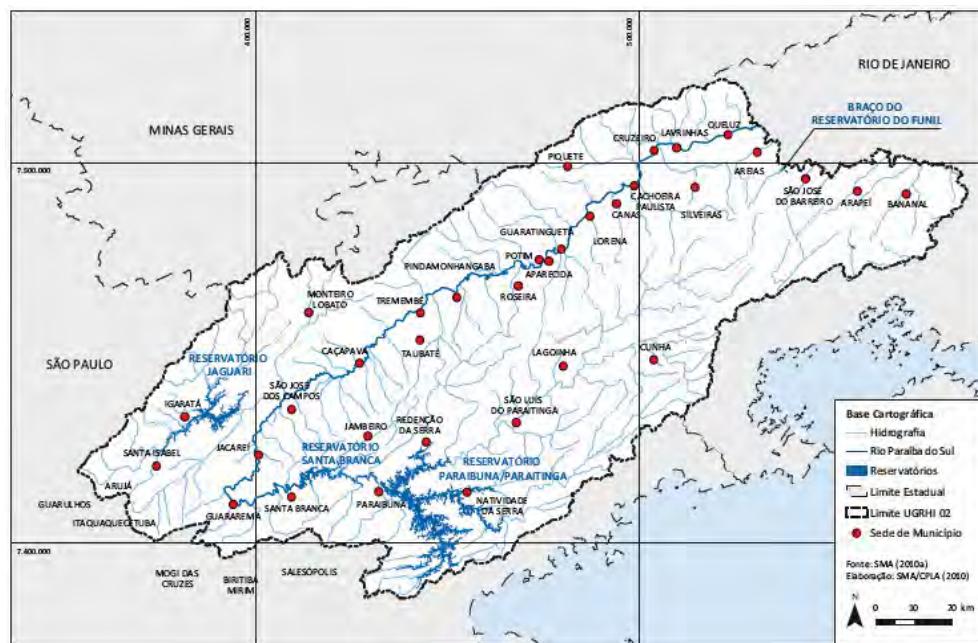
principalmente, por: Rio Pilões, Ribeirão Jararaca, Ribeirão Fazenda Velha e do Rio Jaguari, além do Ribeirão Araraquara, principal corpo d'água que corta o município.

**Figura 4: UGRHI 02 e municípios integrantes**



Fonte: Secretaria de Meio Ambiente– SMA- do Estado de São Paulo (2011)

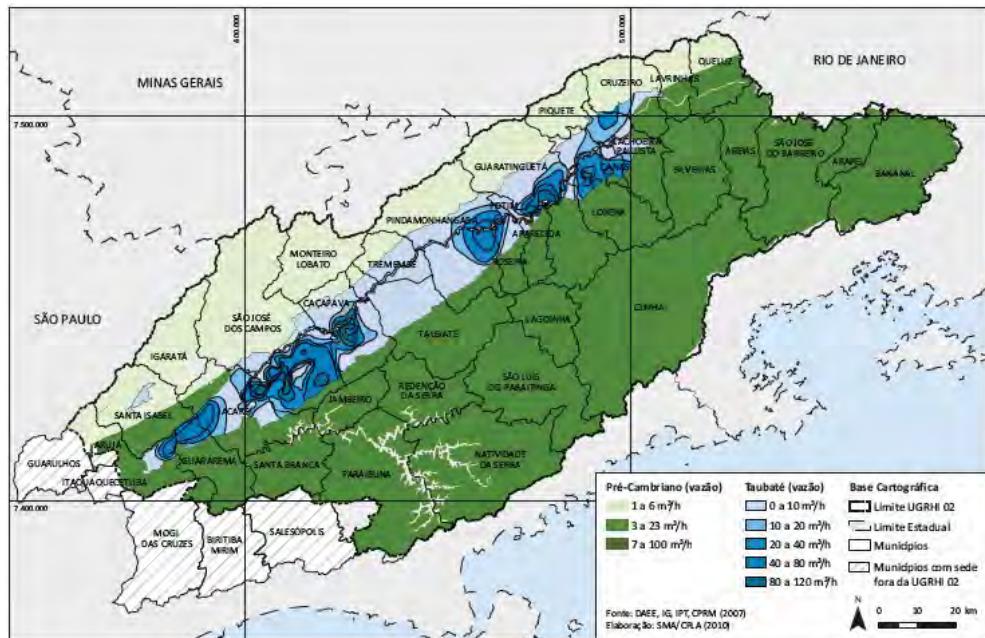
**Figura 5: Mapa hidrográfico da UGRHI 02**



Fonte: SMA (2010<sup>a</sup>) elaborado por SMA/CPLA (2010)



**Figura 6: Potencialidade hidrogeológica da UGRHI 02**



Fonte: SMA (2011)

#### 2.4.4. Geologia

No município de Santa Isabel ocorrem rochas atribuídas ao Complexo Embu e ao Grupo São Roque, rochas das Formações Resende e São Paulo e sedimentos aluvionares recentes (Almeida et al., 1981; Masson, 2006). Predominam os granitóides maciços e foliados. Na porção noroeste do município, a norte da Falha de Monteiro, ocorrem filitos, xistos, micaxistas, metaquartzitos e metassiltitos do Grupo São Roque. As rochas sedimentares da Formação São Paulo também estão expostas nesta região.

As rochas sedimentares da Formação Resende ocorrem na porção sudeste do município. Os aluviões ocorrem nas regiões de topografia aplainada ao longo das principais drenagens.

A área urbana principal desenvolveu-se ao longo de uma dessas drenagens e em terrenos de rochas granitóides foliadas e maciças atribuídas ao Complexo Embu.

#### 2.4.5. Geomorfologia

Quanto à geomorfologia, o município está inserido no Planalto Atlântico, na zona de



morros cristalinos do Médio Vale do Paraíba. Predominam relevos de morros paralelos, com topos arredondados e vertentes com perfis retilíneos a convexos. A drenagem tem alta densidade com padrão em treliça, localmente sub-dendrítica.

No extremo noroeste do município ocorre relevo de morros com serras restritas, que se caracteriza por morros de topos arredondados, vertentes com perfis retilíneos, por vezes abruptas e presença de serras restritas. A drenagem é de alta densidade, padrão dendrítico a pinulado, com vales fechados e planícies aluvionares interiores restritas (Ponçano et al., 1981).

#### **2.4.6. Vegetação**

Santa Isabel possui 23,2%, cerca 8.000 ha., de sua área total coberta por vegetação natural remanescente, classificada como Floresta Ombrófila Densa (Mata Atlântica). Com relação à unidade de conservação identifica-se 03(três) no município, sendo as mesmas:

##### **1) Área de Proteção Ambiental – APA**

- Nome: Bacia do Rio Paraíba do Sul
- Proteção Legal: Decreto Federal nº 87.561/1982
- Área (ha): 291.601,00
- Administração: Federal
- Municípios: Areias, Arujá, Bananal, Cachoeira Paulista, Cruzeiro, Guaratinguetá, Guarulhos, Igaratá, Jacareí, Jambeiro, Lavrinhas, Monteiro Lobato, Natividade da Serra, Paraibuna, Pindamonhangaba, Piquete, Queluz, Redenção da Serra, Santa Branca, Santa Isabel, São José do Barreiro, São José dos Campos, Silveiras e Taubaté.

##### **2) Reserva Particular de Patrimônio Natural – RPPN**

- Nome: Fazenda Rio dos Pilões



- Proteção Legal: Portaria nº 84/1999
  - Área (ha): 560,02
  - Administração: Federal
  - Município: Santa Isabel
- 3) Parque Estadual
- Nome: Parque Estadual de Itaberaba
  - Proteção Legal: Decreto nº 55.662, de 30 de março de 2010
  - Área (ha): 15.113,11
  - Administração: Federal
  - Município: Santa Isabel

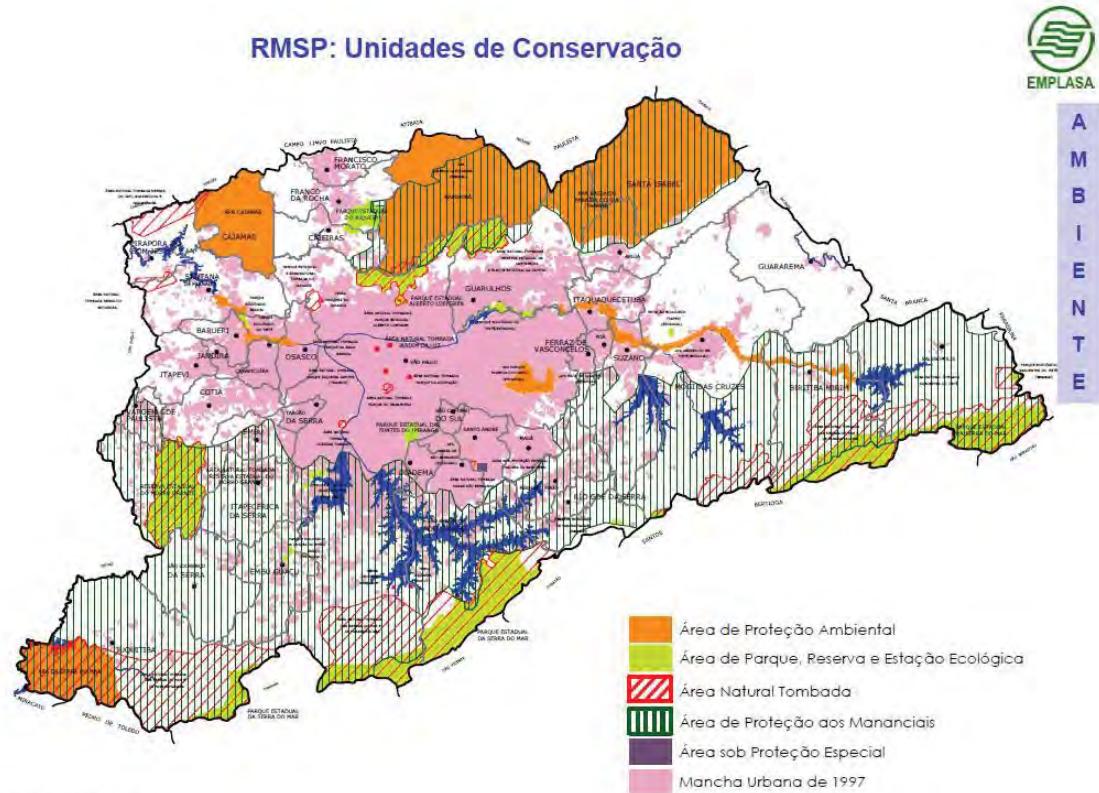
### *2.5. Organização Territorial e Político-Administrativa*

O Estado de São Paulo é dividido em 645 municípios, distribuídos em 42 Regiões de Governo, 14 Regiões Administrativas (RAs) e três Regiões Metropolitanas: de São Paulo (RMSP), da Baixada Santista (RMBS) e de Campinas (RMC), sendo que esta última está contida no RA do mesmo nome e a RMBS tem a mesma conformação espacial que a RA de Santos.

O Município de Santa Isabel está localizado na microrregião de Guarulhos pertencente à Região Metropolitana de São Paulo, conforme citado no item 2.1., sendo que é o sexto maior Município em extensão da Grande São Paulo e possui 82,5% da sua área em áreas de preservação de mananciais, como apresentado no mapa a seguir:



**Figura 7: Unidades de Conservação**



### *2.5.1. Dispositivos legais de zoneamento urbano, disciplinadores do uso e ocupação do solo*

O Plano Diretor Estratégico do Município de Santa Isabel, aprovado para o período de 2006/2015, fixa diretrizes que visam o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade, de forma a assegurar a função social da propriedade e do bem estar de seus habitantes, nos termos 182 e 183 da Constituição Federal, nº10.257, de 10 de julho de 2001 - Estatuto da Cidade, e das disposições constantes na Lei Orgânica do Município.

As diretrizes, normas e projetos relativos ao ordenamento do uso e ocupação do solo para o Município de Santa Isabel obedecerão, ou serão ajustados, no que couber, às



---

diretrizes e prioridades do Plano Diretor Estratégico, estabelecidas pela presente Lei Complementar.

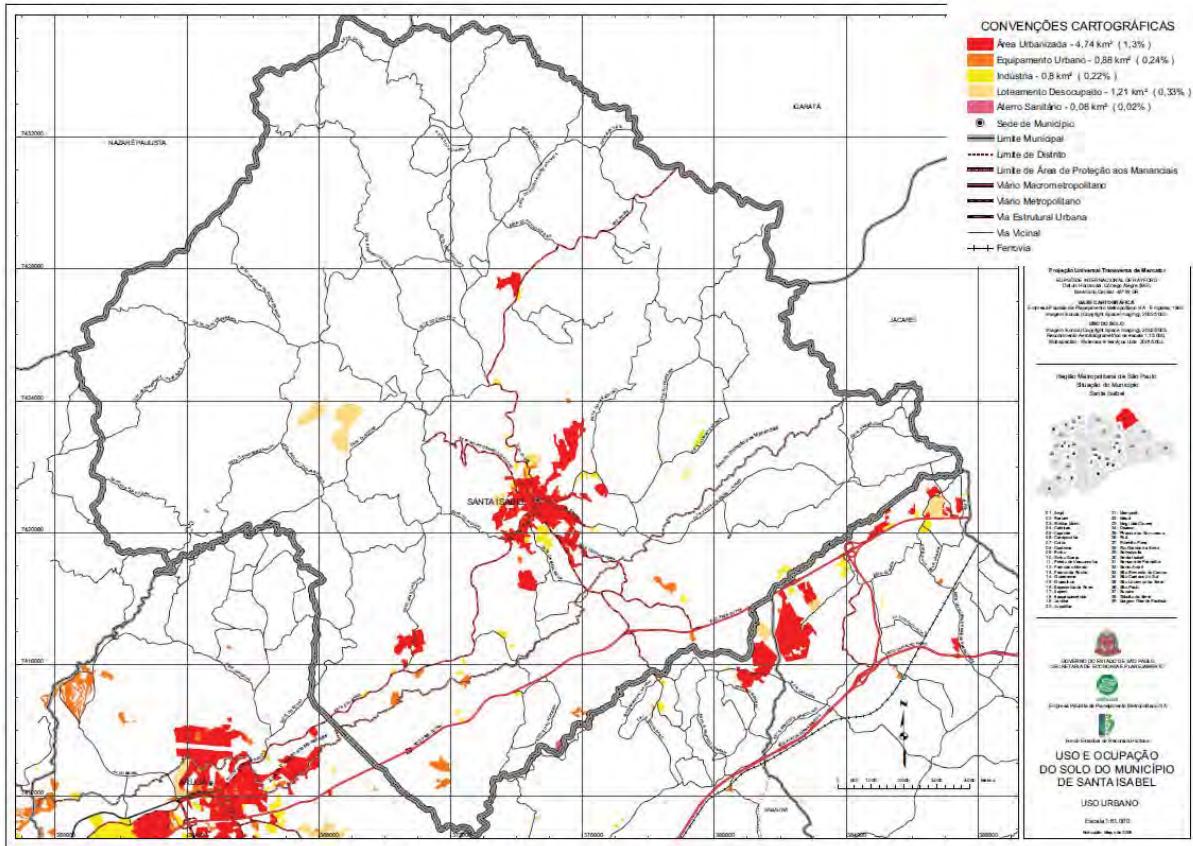
Para que o Município de Santa Isabel e a propriedade urbanapossam cumprir a sua função social, o Poder Público Municipal disporá, além do Plano Diretor Estratégico, instituído por esta Lei Complementar, de outros instrumentos de planejamento,tais como:

- 1) Planos nacionais, regionais e estaduais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social.
- 2) Planejamento, planos e programas da Região Metropolitana de São Paulo.
- 3) Planejamento municipal, em especial:
  - legislação de parcelamento, uso e ocupação do solo;
  - Código de Edificações e Posturas;
  - zoneamento ambiental;
  - planos programas e projetos especiais de urbanização;
  - plano plurianual;
  - lei de diretrizes orçamentárias;
  - lei orçamentária;

O Município de Santa Isabel deverá compatibilizar no que couber, seus planos, programas, orçamentos, investimentos e ações às metas,diretrizes e objetivos estabelecidos nos planos e programas estaduais, regionais e setoriais de desenvolvimento econômico e social, e de orientação territorial, na forma estabelecida no art. 155 da Constituição Estadual.



**Figura 8: Uso e ocupação do solo do município de Santa Isabel.**



Fonte: Emplasa

### **2.5.2. *Divisas Municipais***

- 1) Com o Município de Nazaré Paulista: Começa no espião dos rios Atibaia e Paraíba, onde cruza com o divisor entre os ribeirões Itaberaba do Jaguari e Pirapora, na Serra do Gil; segue pelo espião até o ponto de cruzamento com o divisor entre os ribeirões Jararaca, à direita e do ribeirão Boa Vista e do Funil à esquerda.
  - 2) Com o Município de Igaratá: Começa no espião entre os rios Jaguari e Atibaia, no ponto de cruzamento com o divisor entre as águas do ribeirão Jararaca, à direita, e as dos ribeirões da Boa Vista e do Funil à esquerda; segue por este divisor em demanda da foz do ribeirão do Funil, no rio Jaguari, pelo qual desce até a foz do ribeirão do Ferreira; sobe pelo ribeirão do Ferreira até a foz do ribeirão Santo



Ângelo, pelo qual sobe até a foz do córrego Santa Cruz.

- 3) Com o Município de Jacareí: Começa no ribeirão Santo Ângelo, na foz do córrego Santa Cruz; segue pelo contraforte fronteiro até o divisor que deixa, à esquerda, as águas do ribeirão Santo Ângelo; segue por este divisor até o espigão Jaguari-Parateí; continua por este espigão em demanda da cabeceira do córrego Dr. Novais, que deságua acima da ponte da Figueira; desce por este córrego até sua foz no rio Parateí, pelo qual sobe até a foz do córrego João Pinto.
- 4) Com Município de Guararema: Começa no rio Parateí, na foz do córrego João Pinto; sobe pelo rio Parateí até a foz do ribeirão da Divisa ou Lambari.
- 5) Com Município de Mogi das Cruzes: Começa na foz do ribeirão Lambari ou da Divisa, no rio Parateí, pelo qual sobe até a foz do córrego São Bento.
- 6) Com o Município de Arujá: Começa no rio Parateí, na foz do córrego São Bento, pelo qual sobe até a cabeceira do galho de Leste; segue pelo divisor fronteiro, em demanda da foz do córrego da Cachoeira, no córrego dos Índios; daí em reta, à cabeceira mais meridional do córrego do Morro do Retiro, pelo qual desce até sua foz no rio Jaguari; sobe pelo rio Jaguari até a foz do ribeirão Itaberaba do Jaguari.
- 7) Com o Município de Guarulhos: Começa na foz do ribeirão Itaberaba do Jaguari, no rio Jaguari; segue pelo contraforte entre as águas do ribeirão Pirapora, à direita, e as do ribeirão Itaberaba do Jaguari, à esquerda, até cruzar com a Serra do Gil, onde tiveram início estas divisas.

#### *2.5.3. Estrutura Político-Administrativa*

A Estrutura Administrativa da Prefeitura Municipal de Santa Isabel é constituída pelo Prefeito, seguido do Vice-Prefeito e dos seguintes órgãos subordinados ao Prefeito Municipal:

- 1) Secretaria de Gabinete
- 2) Secretaria de Assuntos Jurídicos



- 3) Órgãos de assessoramento e controle – com a responsabilidade de assistir ao Prefeito e dirigentes de alto nível hierárquico, na concepção, na organização, na coordenação e no acompanhamento e controle dos serviços públicos municipais:
  - Secretaria Municipal de Assuntos de Governo;
  - Controladoria Geral do Município;
  - Procuradoria Geral do Município.
- 4) Órgãos de gestão estratégica – são aqueles responsáveis pelos processos de planejamento e gestão municipal, que concebem e executam atividades e tarefas administrativas, financeiras, técnicas e econômicas, com a finalidade de dar suporte aos demais na consecução dos objetivos institucionais:
  - Secretaria Municipal de Planejamento, Obras, Urbanismo e Habitação;
  - Secretaria Municipal de Administração;
  - Secretaria Municipal de Finanças.
- 5) Órgãos de ação governamental e políticas públicas – que têm a seu cargo a concepção e execução dos serviços considerados finalísticos da Administração Municipal:
  - Secretaria Municipal de Educação;
  - Secretaria Municipal de Saúde;
  - Secretaria Municipal de Turismo e Desenvolvimento Econômico;
  - Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Agropecuário;
  - Secretaria Municipal de Cultura, Esporte e Lazer;
  - Secretaria Municipal de Serviços Municipais;
  - Secretaria Municipal de Segurança e Trânsito.



- 
- 6) Órgãos colegiados de assessoramento – que têm a seu cargo funções consultivas e deliberativas em matérias de suas áreas específicas, conforme o caso, e com vistas à participação e controle social nas políticas públicas:
- Conselho Municipal de Defesa Civil – CONDEC;
  - Conselho Deliberativo do Fundo Social de Solidariedade;
  - Conselho Municipal de Assistência Social;
  - Conselho Municipal de Acompanhamento e Controle Social do Programa de Garantia de Renda Mínima “Bolsa Família”;
  - Conselho Municipal de Defesa dos Direitos da Criança e do Adolescente;
  - Conselho Municipal do Idoso;
  - Conselho Municipal de Segurança Alimentar e Nutricional – CONSEA;
  - Conselho Municipal de Educação;
  - Conselho Municipal de Alimentação Escolar;
  - Conselho Municipal de Acompanhamento e Controle Social do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação – FUNDEB;
  - Conselho Municipal de Cultura;
  - Conselho Municipal do Turismo – COMTUR;
  - Conselho Municipal de Saúde e o Fundo Municipal de Saúde;
  - Conselho Municipal de Entorpecentes;
  - Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente – COMDEMA;
  - Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural;
  - Conselho Municipal da Cidade – COMUCIDADE;
  - Conselho Diretor do FAELSI – Fundo de Apoio ao Esporte e Lazer de Santa



Isabel;

- Conselho Tutelar;
- Conselho Municipal dos Direitos da Pessoa com Deficiência de Santa Isabel – CMDPDSI;
- Conselho Municipal de Habilitação de Interesse Social – FHIS;
- Conselho Gestor de Telecentro Comunitário do Município de Santa Isabel;
- Fundo Municipal do Meio Ambiente de Santa Isabel;
- Comissão Permanente de Licitação.

#### **2.5.4. Dados Político-Administrativos**

- 1) Dia 04 de Julho – Feriado Municipal em homenagem à Padroeira Santa Isabel;
- 2) Dia 10 de Julho – Aniversário de Emancipação Político-Administrativa do Município.

#### **2.6. Macroinformações socioeconômicas**

##### **2.6.1. Demografia**

Santa Isabel tem 52.369 habitantes (2014), distribuídos em uma área de 363,33 km<sup>2</sup>, com densidade de 144,15 hab./km<sup>2</sup>. A maioria da população localiza-se em área urbana, com taxa de urbanização de 77,13%.

A tabela 1 apresenta os principais indicadores demográficos que serão utilizados para caracterizar o município de Santa Isabel

**Tabela 1.-** Indicadores Demográficos

Município	Território (km <sup>2</sup> )	População Residente (2014)			Densidade Demográfica (hab/km <sup>2</sup> )	Taxa de Urbanização (%)
		Total	Urbano	Rural		
Santa Isabel	363,33	54.363	42.626	11.737	149,62	78,41

Fonte: SEADE, 2015



No que diz respeito à taxa de crescimento anual da população, esta é da ordem de 1,45%. Em comparação com a taxa de crescimento anual média para a Região de Governo (0,98%) e do Estado de São Paulo (1,10%), a do município de Santa Isabel é superior.

Referente à classificação etária da população do município, tem-se que a população com idade entre 20 e 29 anos é a mais representativa (16,76%). A taxa de habitantes com 75 anos ou mais é igual a 2,53%.

#### *2.6.2. Indicadores de Qualidade de Vida*

##### 1) Saúde

Em relação à saúde da população, serão apresentados na sequência dados a respeito da infraestrutura instalada, oferta de serviços para população local e informações a respeito do quadro nosológico do município.

**Tabela 2.-** Infraestrutura de saúde instalada

Leitos hospitalares	Consultórios médicos	Hospital Geral
101	8	01

Fonte: DATASUS, 2015

De acordo com a publicação “Padrões de Potabilidade da Água”, editada pelo Centro de Vigilância Sanitária de São Paulo, as doenças relacionadas com a água são divididas em quatro grupos, considerando-se as vias de transmissão e o ciclo do agente, conforme tabela 3.



**Tabela 3.-** Infecções relacionadas com a Água

Grupos de Infecções Relacionadas com a Água	Tipos
I – Transmissão Hídrica	Cólera, Febrestifoide e paratifoide, Shiguelose, Amebíase, Diarreia e gastrite de origem infecciosa presumível, outras doenças infecciosas intestinais, outras doenças bacterianas, Leptospirose não especificada, outras hepatites vírais
II - Transmissão relacionada com a higiene	Tracoma, Tifo exantemático.
III - Transmissão baseada na água	Esquistossomose
IV - Transmissão por inseto vetor que se procria na água	Dengue (dengue clássico)

Fonte: Plano Municipal Integrado de Saneamento de Santa Isabel

De acordo com o Plano Municipal Integrado de Saneamento de Santa Isabel, o município apresentava no período de 1995 a 2007 e a partir de 2008, conforme o grupo de infecções relacionadas com a água.

**Tabela 4.-** Morbidade Hospitalar do SUS – por local de residência – Santa Isabel

Grupos	1995 - 2007	A partir de 2008
I	41	27
II	Não disponível	Não disponível
III	Não disponível	Não disponível
IV	Não disponível	Não disponível

Fonte: DATASUS, 2010.



## 2) Educação

A taxa de analfabetismo da população com mais de 15 anos é de 7,49%. Tal taxa é maior do que a da Região de Governo (3,60%) e do Estado de São Paulo (4,33%). Faz-se necessário salientar, entretanto, que a porcentagem da população de 18 a 24 anos que possui ensino médio completo (70,72%) é superior à média da Região (54,46%) e do Estado (58,68%).

## 3) Índices de Avaliação da Qualidade de Vida

Os municípios brasileiros sempre tiveram problemas graves nas áreas de saúde, educação e saneamento, com relevantes índices de pobreza e violência, além da degradação das condições ambientais, acarretando uma série de consequências nas condições de vida da população. Contudo, mesmo com a constatação destas carências, o país empreendeu grandes avanços que podem ser apreendidos por dados quantitativos.

Podem-se constatar melhorias nas condições de vida a partir do aumento na expectativa de vida da população brasileira, bem como, na queda das taxas de mortalidade infantil. Estes índices positivos são consequências dos investimentos em serviços de saneamento básico que, mesmo que ainda não sejam suficientes para atender à demanda, representam um importante avanço em relação à situação anterior. Associados às melhorias nos serviços de saneamento básico, houve também, investimentos na área da saúde, atendendo uma maior parte da população e proporcionando melhorias na qualidade de vida, como por exemplo, o aumento da expectativa de vida dos brasileiros, que atualmente ultrapassa os 70 anos.

Outro dado que merece ser destacado diz respeito às melhorias e ampliação do sistema educacional no país, com a ampliação do número de vagas no ensino privado e público. No entanto, o ensino brasileiro ainda apresenta enormes carências no que diz respeito à infraestrutura física e à qualificação do corpo docente, com reflexos



diretos e negativos para a formação das crianças e jovens.

Para mensurar as melhorias e deficiências nos aspectos que tangem às condições sociais de vida foram elaborados indicadores, como o Índice de Desenvolvimento Humano – IDH, o Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS e Índice Paulista de Vulnerabilidade Social – IPVS, que, em seu conjunto, representam instrumentos para determinar as dimensões de variáveis fundamentais para a qualidade de vida.

O Índice de Desenvolvimento Humano – IDH, criado pelo PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento) e referência de comparação entre os países, é um instrumento importante para avaliar a efetividade das políticas sociais implementadas pelo poder público. Os dados para a análise são oriundos dos institutos oficiais de pesquisas referentes à longevidade (esperança de vida ao nascer), educação (número médio de anos de estudo e taxa de analfabetismo) e renda familiar *per capita* (razão entre a soma da renda pessoal de todos os familiares e o número total de indivíduos na unidade familiar) às quais são atribuídos pesos iguais. No cálculo final, as três dimensões possuem pesos iguais. Para a dimensão longevidade, utiliza-se a esperança de vida ao nascer (número médio de anos que as pessoas viveriam a partir do nascimento). Na dimensão educação utiliza-se o número médio dos anos de estudo (razão entre o número médio de anos de estudo da população de 25 anos ou mais e o total das pessoas de 25 anos ou mais) e a taxa de analfabetismo (percentual das pessoas com 15 anos ou mais, incapazes de ler ou escrever um bilhete simples). Por fim, na dimensão renda, utiliza-se a renda familiar *per capita* (razão entre a soma da renda pessoal de todos os familiares e o número total de indivíduos na unidade familiar) (SEADE, 2014).

O índice de IDH – Médio do município de Santa Isabel, de acordo com o PNUD, é igual a 0,738. Este índice encontra-se menor do que o índice do Estado que é da ordem de 0,786.

Outro indicador que possibilita mensurar as condições de vida da população de determinado município é o Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS. O IPRS



avalia os seguintes indicadores:

- Riqueza municipal: consumo de energia elétrica residencial por ligação; consumo de energia elétrica no comércio, agricultura e serviços por ligação; remuneração média dos trabalhadores com vínculo empregatício formal; e valor adicionado *per capita*;
- Longevidade: mortalidade infantil; mortalidade perinatal; mortalidade de adultos com 60 anos e mais; e mortalidade de adultos de 15 a 39 anos; e
- Escolaridade: porcentagem de jovens de 15 a 19 anos que concluíram o ensino fundamental; porcentagem de jovens de 20 a 24 anos que concluíram o ensino médio; porcentagem de crianças de 10 a 14 anos com mais de um ano de estudo; porcentagem de jovens de 15 a 24 anos com mais de um ano de estudo; porcentagem de matrículas de ensino fundamental, oferecidas pela rede municipal.

**Tabela 5.-** Critérios de Formação dos Grupos do IPRS

Grupos	Critérios	Descrição
Grupo 1	Alta riqueza, média longevidade e média escolaridade	Municípios que se caracterizam por um nível elevado de riqueza com bons níveis nos indicadores sociais
	Alta riqueza, média longevidade e alta escolaridade	
	Alta riqueza, alta longevidade e média escolaridade	
	Alta riqueza, alta longevidade e alta escolaridade	
Grupo 2	Alta riqueza, baixa longevidade e baixa escolaridade	Municípios que, embora com níveis de riqueza elevados, não são capazes de atingir bons indicadores sociais
	Alta riqueza, baixa longevidade e média escolaridade	
	Alta riqueza, baixa longevidade e alta escolaridade	
	Alta riqueza, média longevidade e baixa escolaridade	
	Alta riqueza, alta longevidade e baixa escolaridade	
Grupo 3	Baixa riqueza, média longevidade e média escolaridade	Municípios com nível de riqueza baixo, mas com bons indicadores sociais
	Baixa riqueza, média longevidade e alta escolaridade	
	Baixa riqueza, alta longevidade e média escolaridade	
	Baixa riqueza, alta longevidade e alta escolaridade	
Grupo 4	Baixa riqueza, baixa longevidade e média escolaridade	Municípios que apresentam baixos níveis de riqueza e níveis intermediários de longevidade e/ou escolaridade
	Baixa riqueza, baixa longevidade e alta escolaridade	
	Baixa riqueza, média longevidade e baixa escolaridade	
	Baixa riqueza, alta longevidade e baixa escolaridade	
Grupo 5	Baixa riqueza, baixa longevidade e baixa escolaridade	Municípios mais desfavorecidos do Estado, tanto em riqueza como nos indicadores sociais

Fonte: SEADE



---

Com base neste índice, desenvolvido e divulgado pela Fundação SEADE nos anos de 2000 a 2006, Santa Isabel passou do grupo 5 (municípios que se caracterizam por um nível de baixa riqueza, baixa longevidade e baixa escolaridade) para o grupo 3 (municípios com nível de riqueza baixo, mas com bons indicadores sociais).

#### 4) *Economia*

A economia de Santa Isabel baseia-se na agricultura, pecuária (gado leiteiro e gado de corte), na extração de produtos naturais (granito, argila, caulim e madeiras) e produção avícola (granja: aves e ovos).

Conforme dados de SEADE para 2013, nas contratações com vínculo empregatício destacou-se a prestação de Serviços, com 40,32% do total e a Indústria com 28,76%. Em relação ao Estado, a posição da prestação de Serviços se encontra no topo da lista, com 52,57%.

#### 5) *Saneamento*

##### - Sistema de Abastecimento de Água

De acordo com informações disponíveis no Plano Municipal Integrado de Saneamento de Santa Isabel o município conta com dois sistemas produtores e atende 9.830 economias, sendo 8.981 economias residenciais abastecidas, 798 comerciais, 40 públicas e 21 de diferentes categorias. O índice de atendimento do sistema de abastecimento de água é de 80%.

Referente à captação de água bruta a mesma acontece no Rio Araraquara (Captação I) e no Reservatório do Rio Jaguari (Captação II). A captação no Rio Araraquara é realizada por meio de barragem de regularização de nível e Estação Elevatória de Água Bruta instalada junto ao manancial.

A captação no Reservatório do Rio Jaguari é feita a fio d'água, sem barragem de nível, por meio de bombas instaladas em estrutura flutuante.



---

As águas brutas são encaminhadas, respectivamente, para a Estação de Tratamento de Águas I e II.

A primeira possui capacidade para o tratamento de 86 L/s e é responsável por 70% da produção de água tratada no município. A ETA é composta de unidades deflocação, decantação, filtração, desinfecção e fluoretação. Para a operação a ETa conta com automação local.

A Estação de Tratamento de Água II foi construída com a intenção de abastecer apenas o bairro Jardim Eldorado e atualmente é responsável por 30% da produção do município, operando com 63 L/s. Esta estação é composta de unidades de floculação, decantação, filtração, desinfecção e fluoretação.

O sistema de reservação do município é composto por 9 reservatórios com capacidade total de 3.728 m<sup>3</sup> e conta com 90 km de rede com diâmetro de 1 ½" e 4", em cimento amianto, para distribuição de água tratada.

O índice de atendimento do sistema de abastecimento de água de Santa Isabel atende 80% da área urbana e carece de melhorias.

#### - Sistema de Esgotamento Sanitário

Santa Isabel conta com 65 km de rede de esgotos em PVC, com diâmetro variável entre 4" e 20", atendendo 7.628 economias. O índice de coleta de esgotos sanitários é de 65%.

O sistema de esgotos sanitários conta com 02 estações elevatórias, sendo uma localizada na Praça Fernando Lopes e a outra na Rua Paraíba, no Parque Santa Teresa. Todo o esgoto coletado é encaminhado por gravidade para lançamento *in natura* no Ribeirão Araraquara sem qualquer tratamento prévio.



### - Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

Conforme citado o município de Santa Isabel encontra-se inserido na Bacia do Reservatório do Jaguari.

Nos períodos de chuvas, o município sofre com as enchentes principalmente nas regiões próximas ao Ribeirão Araraquara e Córrego Indaco, onde não existem reservatórios de retenção.

A macrodrenagem da área urbana do município corresponde à malha de drenagem natural formada pelos cursos d'água que se localizam nos talvegues e fundos de vales. Com a expansão populacional da área urbana, as águas anteriormente absorvidas pelo solo são conduzidas para a malha de macrodrenagem, por meio das estruturas de microdrenagem do município, tornando mais rápido e elevado o escoamento superficial, e incrementando a vazão dos corpos d'água.

A Prefeitura Municipal não possui cadastro técnico das estruturas e unidades que compõem o sistema de microdrenagem do município, impossibilitando uma descrição detalhada e uma análise crítica das instalações existentes.



### 3. LEGISLAÇÃO PRELIMINAR

Apresenta-se neste item a Legislação Preliminar de Santa Isabel/SP, o qual faz parte do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS.

Este item tem por objetivo apresentar o levantamento e análise da legislação federal, estadual e a sua integração com a legislação municipal e decretos regulamentadores, na área de resíduos sólidos, educação ambiental e saneamento básico.

Considerando as legislações acerca dos resíduos sólidos no âmbito nacional (representada principalmente pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, que integra a Política Nacional de Meio Ambiente e articula-se com a Política Nacional de Educação Ambiental, de Saneamento Básico, de Mudança do Clima e com a lei dos Consórcios Públicos) e com legislações estaduais existentes (as quais muitas vezes são mais restritivas do que as próprias diretrizes da PNRS), a necessidade do levantamento de todo o acervo legislativo a cerca de resíduos se dá com o intuito de checar a compatibilidade do mesmo com o Plano elaborado evitando, desta forma, que o município incorra em ilegalidade.

Igualmente importante é conhecer a situação orçamentária do município. Sendo assim, o trabalho de levantamento legislativo contempla pesquisas a cerca da Lei Orçamentária Anual (LOA) e a Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO), identificando os recursos investidos em determinado projeto de gestão de resíduos, contratos em vigência e, principalmente, a possibilidade de aporte de recursos suplementares, no âmbito estadual e/ou federal, e outras fontes de financiamento para a implementação do Plano.

Foram avaliadas a existência de convênios com empresas de limpeza urbana e com cooperativas, associações ou grupos de catadores, objetivando a melhoria ou implementação desses serviços.

Foi verificada, ainda, a regulamentação referente aos resíduos de responsabilidade dos setores comercial, industrial, de saúde e de construção civil, visando à formação



de parcerias e ao atendimento das exigências dos planos de gerenciamentos, de acordo com o art. 20 da Lei Federal nº 12.305/2010. Além disso, foi analisada a regulamentação existente referente aos resíduos e fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de que trata o art. 33 da mesma Lei.

Cabe ressaltar que o levantamento e a análise inicial da legislação existente podem sofrer alterações no decorrer da elaboração do Plano. Para tanto, haverá levantamento e análises preliminares à elaboração do Plano e posterior consolidação do acervo legislativo.

Todo o acervo legislativo foi levantado de fontes oficiais seja por meio físico ou digital e as fontes serão citadas.

#### Resíduos Sólidos Urbanos (RSU): Panorama no Cenário Brasileiro e no Cenário Paulistano

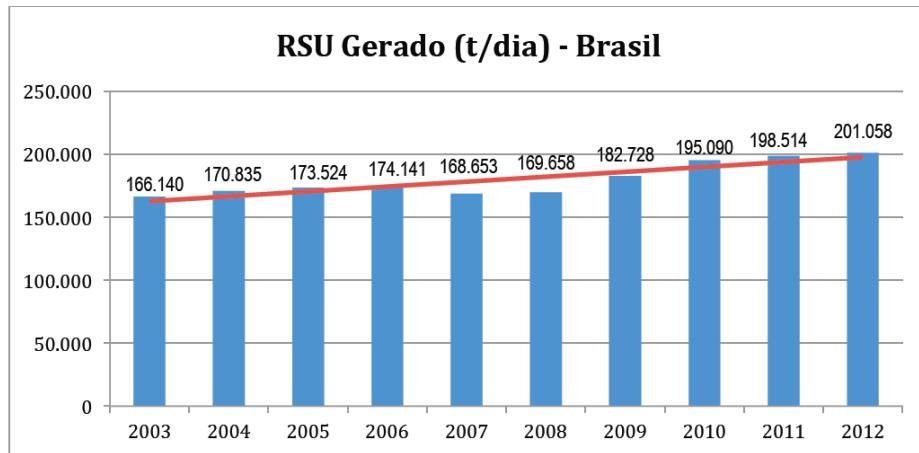
No Brasil, a geração diária média de resíduos sólidos urbanos é de 0,93kg/hab./dia. Varia entre 0,80 e 0,90kg/hab./dia nas cidades com até 250.000 habitantes, e entre 0,90 e 1,13kg/hab./dia nas cidades com mais de 250.000 habitantes (Ministério das Cidades, 2010).

Os serviços de limpeza pública constituem-se, basicamente, da coleta de resíduos domiciliares e da varrição das ruas e de seu consequente transporte e disposição, sendo de competência do município, em conformidade com a Constituição Federal (1998), a competência para legislar sobre os mesmos.

De acordo com dados disponibilizados pela Associação de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2013) nos últimos 10 anos a evolução na geração de RSU no Brasil passou de 166.140 para 201.058t/dia, conforme pode ser visualizado na figura 9.



**Figura 9: Comparativo entre as quantidades de RSU geradas no Brasil (2003 e 2012).**

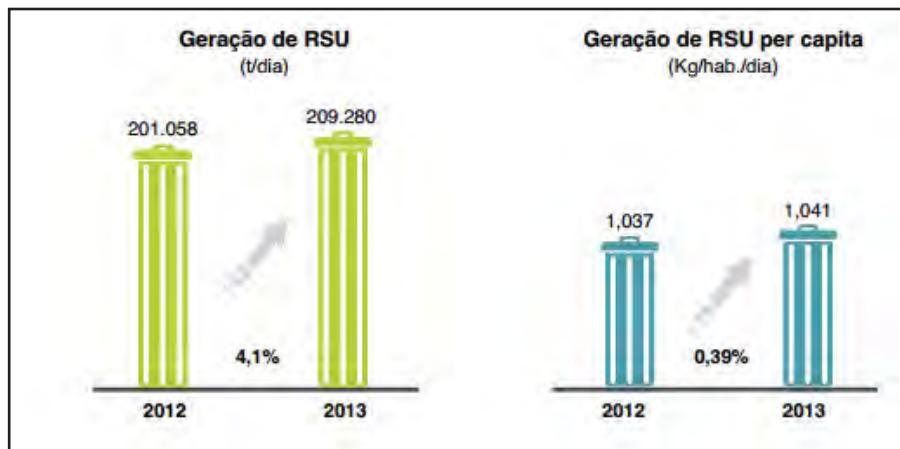


Organização: Oliveira (2014) apud ABRELPE (2003 a 2012).

O Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil (ABRELPE, 2013) informa que a geração total de RSU no país em 2013 foi de 76.387.200 toneladas, o que representa um aumento de 4,1% em relação à quantidade de resíduos gerada no ano de 2012. Tal índice apresenta-se superior à taxa de crescimento populacional no país no mesmo período, que foi de 3,7%.

Os dados de geração diária em dois anos de 2012 e 2013 são apresentados na figura a seguir.

**Figura 10: Comparativo da Geração de RSU entre os anos de 2012 e 2013.**

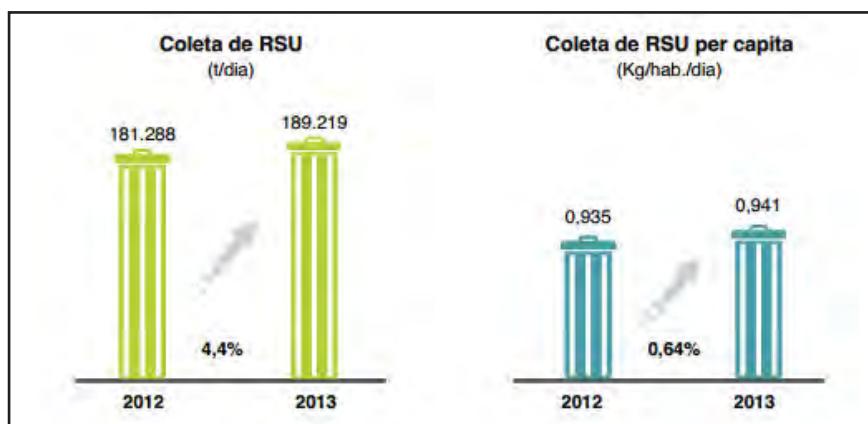


Fonte: Pesquisa ABRELPE e IBGE (2013).



A Figura 11, a seguir, mostra que houve um aumento de 4,4% na quantidade de RSU coletados no ano de 2013 em relação ao ano de 2012. A comparação deste índice com o crescimento da geração de RSU mostra uma discreta evolução na cobertura dos serviços de coleta, chegando a índices de cobertura de 90,4%, com um total de 69.064.935 toneladas coletadas no ano.

**Figura 11: Coleta de RSU per capita**



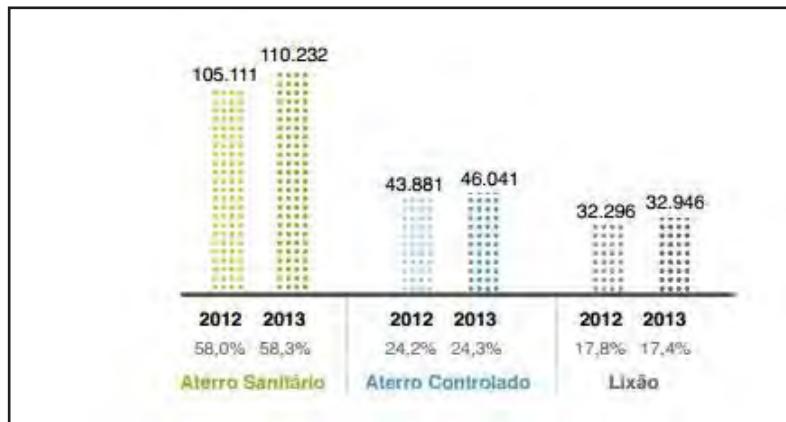
Fonte: Pesquisa ABRELPE e IBGE (2013).

A comparação entre a quantidade de RSU gerada e a coletada em 2013, mostra que diariamente mais de 20.000 toneladas deixaram de ser coletadas no país e, por consequência, tiveram destino impróprio.

No que diz respeito à destinação final tal pesquisa revelou que 58,3% dos resíduos coletados seguiram para aterros sanitários em 2013, praticamente sem alteração do cenário registrado no ano anterior, conforme pode ser observado na figura 4.



**Figura 12: Destinação Final de RSU coletado**



Fonte: Pesquisa ABRELPE e IBGE (2013)

Nesse sentido é importante destacar que os 41,7% restantes, que correspondem a 79 mil toneladas diárias, são encaminhadas para lixões ou aterros controlados, os quais não possuem o conjunto de sistemas e medidas necessários para proteção do meio ambiente contra danos e degradações.

Conclui-se com os dados disponibilizados que mesmo com uma legislação mais restritiva e esforços empreendidos em todas as esferas governamentais, a destinação inadequada de RSU se faz presente em todas as regiões e estados brasileiros.

Em 2013 cerca de 3.344 municípios, que correspondem a aproximadamente 60,0% do total de municípios brasileiros, ainda fizeram uso de locais impróprios para destinação final de seus resíduos.

Com relação às regiões brasileiras, nota-se que o tipo de destinação adotado pela maioria dos municípios que compõem as regiões norte e nordeste ainda é o lixão, enquanto a maior parte dos municípios das regiões sul e sudeste tem como destino final o aterro sanitário. Na região centro oeste observa-se uma distribuição muito semelhante quanto à destinação para aterro sanitário, aterro controlado e lixão.



**Tabela 6.-** Quantidade de municípios por Tipo de Destinação Adotada - 2013

Destinação Final	2013 – Regiões e Brasil					
	Norte	Nordeste	Centro Oeste	Sudeste	Sul	Brasil
Aterro Sanitário	92	453	161	817	703	2.226
Aterro Controlado	111	504	148	645	367	1.775
Lixão	247	837	158	206	121	1.569
Brasil	450	1.794	467	1.668	1.191	5.570

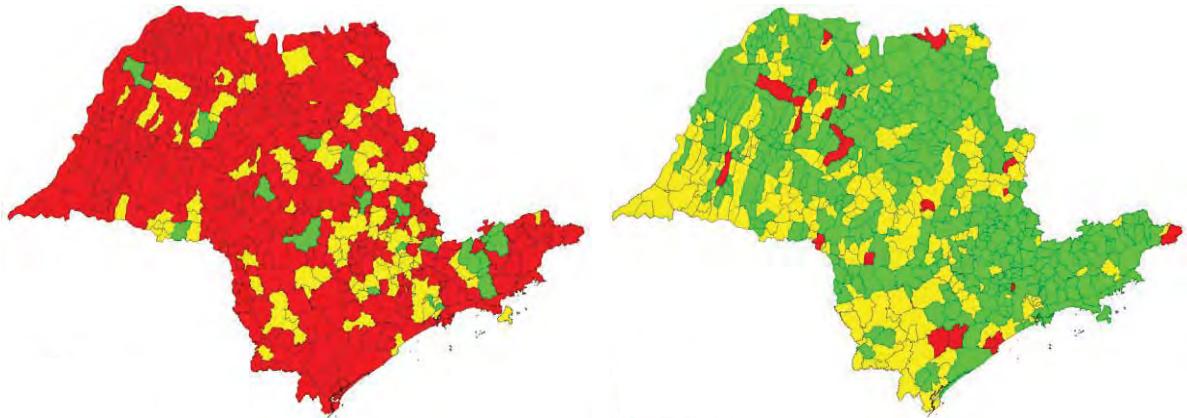
Fonte: Pesquisa ABRELPE (2013).

O Estado de São Paulo, composto por 645 municípios, produz diariamente 39.865 toneladas de resíduos sólidos urbanos. Segundo dados do Inventário de Resíduos Sólidos Urbanos (CETESB, 2013), o qual reflete as condições em que se encontram os sistemas de disposição e tratamento de resíduos sólidos em operação (a partir de dados e informações coletados), a situação de disposição de resíduos, identificada mediante os índices de qualidade de aterro – IQR vem apresentando uma crescente melhoria nos últimos anos, conforme pode ser verificado na figura 5.

Para o ano de 2011, tal estudo demonstrou que 97,9% dos municípios paulistanos dispunham seus resíduos de maneira considerada “adequada”.



**Figura 13: Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos no Estado de São Paulo (1997 e 2011).**



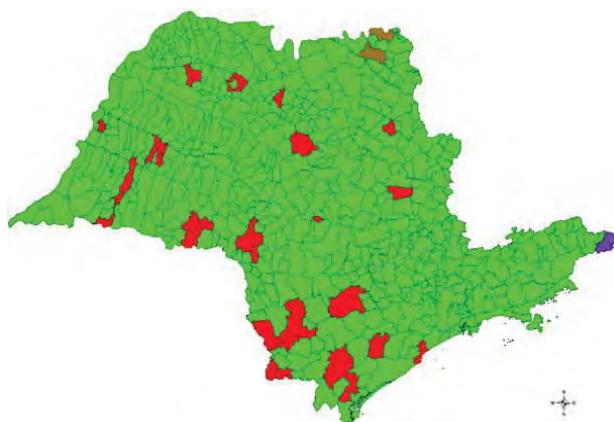
Legenda:

Inadequado    Controlado    Adequado

Fonte: CETESB (2013).

A partir do ano de 2012 foi adotada, pela CETESB, uma nova metodologia para avaliação do IQR a qual aplicou novos critérios de pontuação e classificação dos locais de destinação de resíduos sólidos urbanos. Desta forma, para o ano de 2013 obteve-se o seguinte resultado:

**Figura 14: Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos no Estado de São Paulo no ano de 2013.**



Inadequado    Controlado    Destinado para município de outro estado.

Fonte: CETESB (2013).



Diante da importância/necessidade de um ordenamento das questões ambientais de saneamento básico, relacionadas à gestão integrada dos resíduos sólidos, foram publicadas no país políticas públicas que dispõem sobre princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes relativas ao assunto, se materializando nas recentes legislações, com destaque para a Política Nacional de Saneamento Básico (*Lei nº 11.445/07*) e Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (*Lei nº 12.305/10*).

De acordo com o descrito no art.<sup>º</sup> 3 da PNRS (2010):

*"X – Gerenciamento de resíduos sólidos: conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final, ambientalmente adequada, dos resíduos sólidos e disposição final, ambientalmente adequada dos rejeitos.*

*XI - Gestão Integrada de Resíduos Sólidos: conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável".*

O Plano Plurianual 2012-2015 do Ministério da Integração Nacional esclarece que:

*"Outro grande desafio setorial está diretamente relacionado à gestão e diz respeito à formulação da política pública de saneamento pelos titulares dos serviços. A aprovação da Lei 11.445/07 trouxe uma série de mudanças para o setor, dentre elas a separação das funções de planejamento, regulação e fiscalização e prestação dos serviços. Assim, as referidas atividades deverão ser desempenhadas, preferencialmente, por atores diferentes: o planejamento deverá ficar a cargo do titular dos serviços, função que é indelegável, enquanto que a prestação dos serviços caberá a um ente ou órgão público municipal, ou estadual, ou consórcio público, ou a uma concessionária pública ou privada. Portanto, com base nas determinações da Lei, os titulares devem elaborar a política pública, que compreende, dentre outros aspectos: a elaboração dos planos de saneamento básico, a definição da forma de prestação dos serviços, a definição dos entes responsáveis pela sua regulação e fiscalização, o estabelecimento de mecanismos de participação e controle social, o estabelecimento do sistema de informações e a fixação dos direitos e deveres dos usuários (BRASIL/MIN, p. 7-8)".*

Estabelecer uma gestão integrada demanda, portanto, a harmonização entre as alternativas tecnológicas e sistemáticas propostas, sendo que estas devem estar



---

ancoradas em uma caracterização do problema e serem planejadas e estabelecidas de tal forma que se complementem.

As Políticas Públicas podem ser definidas como conjuntos de programas, ações e atividades desenvolvidas pelo Estado diretamente ou indiretamente, com a participação de entes públicos ou privados, que visam assegurar determinado direito de cidadania, de forma difusa ou para determinados seguimento social, cultural, étnico ou econômico. As políticas públicas correspondem a direitos assegurados constitucionalmente ou que se afirmam graças ao reconhecimento por parte da sociedade e/ou pelos poderes públicos.

Há quase duas décadas vinha sendo discutida uma política pública de resíduos sólidos no Congresso Nacional. Finalmente, em agosto de 2010, foi sancionada a Lei 12.305 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) no âmbito nacional. Frisase que a PNRS, regulamentada pelo *Decreto nº 7.404* (de 23 de dezembro de 2010), pode ser definida como um documento contendo um conjunto de políticas, técnicas, administrativas e econômicas visando à estruturação das atividades que envolvem os resíduos sólidos.

A PNRS reúne os princípios, as diretrizes, os objetivos, os instrumentos, as metas e as ações a serem adotados pela União isoladamente ou em parceria com os Estados e o Distrito Federal, os municípios e os entes privados, visando à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos.

Os principais objetivos da mesma (artigo 6) se constituem pelos itens abaixo citados:

- Proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;
- Não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- Estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;



- Desenvolvimento e adoção de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;
- Redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;
- Incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados (acordos setoriais e logística reversa);
- Gestão integrada de resíduos sólidos;
- Articulação entre as diferentes esferas do poder público e destas com o setor empresarial com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos (acordos setoriais);
- Capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos.

A Lei relaciona dentre os seus princípios a prevenção, a precaução e a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. Dentre os seus objetivos determinou um prazo de quatro anos, a partir da sua publicação, para a disposição ambientalmente adequada de rejeitos (Art. 54) e instituiu a obrigação de implementar a logística reversa, independente do serviço público, aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de uma série de produtos (Art. 33).

Quanto à destinação ou disposição final de resíduos sólidos ou rejeitos, proíbe (Art. 47) o lançamento em praias, no mar, nos corpos hídricos e *in natura* a céu aberto (exceto os resíduos de mineração) e, dentre outras, as atividades de fixação de habitações temporárias ou permanentes (Art. 48).

A lei estabelece, ainda, a obrigatoriedade da elaboração de Planos de Resíduos Sólidos para a União e Estados (Arts. 15 e 17), bem como a elaboração de Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para os municípios (Art. 18).

No que diz respeito à elaboração dos planos supracitados, nos termos previstos nos artigos 16 e 18, a Lei estabeleceu tal elaboração como condição para os Estados e



Municípios terem acesso a recursos da União, a partir de 02 de agosto de 2012, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à gestão de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade.

Com relação a outras legislações, podem ser consideradas como partes integrantes da implementação de políticas públicas os instrumentos jurídicos citados nos itens a seguir.

### **3.1. Federal**

- *Lei Federal nº 6.938 de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.*
- *Lei Federal n.º 7.347 de 24 de julho de 1985, disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico e turístico e dá outras providências.*
- *Constituição da República Federativa do Brasil, promulgada em 05 de outubro de 1988, trata especificamente da Política Ambiental Brasileira no capítulo VI Art. 225, que dispõe sobre o direito de todos quanto ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impõe ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. Também faz referências ao meio ambiente nos artigos: 5º (inciso LXXIII), 23º (incisos VI e VII), 24º (incisos VI, VII e VIII), 129º (inciso III), 170º (inciso VI), 174º (§3), 200º (inciso VIII) e 216º (incisos V e § 1,2,3,4 e 5). No capítulo II – Da Política Urbana, o art. 182º, determina que a política de desenvolvimento urbano, executada pelo Poder Público Municipal, tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes.*



- Decreto Federal nº 96.044/88, regulamenta o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos.
- Lei Federal nº 7.802 de 11 de junho de 1989, dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.
- Lei nº 8.666 de 21 de junho de 1993, regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências.
- Lei nº 8.987 de 13 de fevereiro de 1995, dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências.
- Lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998, dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
- Lei Federal nº 9.795 de 27 de abril de 1999, que dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.
- Lei Federal nº 9.985 de 18 de julho de 2000, que Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.
- Lei nº 11.079 de 30 de dezembro de 2004, institui normas gerais para a licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública.



- *Lei Federal nº 11.107 de 06 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências.*
- *Decreto Federal nº 5.940 de 25 de outubro de 2006, institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências.*
- *Decreto nº 5.977 de 01 de dezembro de 2006, dispõe sobre a aplicação de parceria público-privada, que regulamenta a Lei nº 11.079/2004.*
- *Lei Federal nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nºs 6.766 de 19 de dezembro de 1979, 8.036 de 11 de maio de 1990, 8.666 de 21 de junho de 1993, 8.987 de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528 de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.*
- *Decreto nº 6.017 de 17 de janeiro de 2007, regulamenta as normas para a execução da Lei nº 11.107/2005.*
- *Lei Federal nº 12.187 de 29 de dezembro de 2009, que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC e dá outras providências.*
- *Lei Federal nº 12.305 de 02 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências – Regulamentada pelo Decreto nº 7.404 de 23 de Dezembro de 2010.*
- *Lei Federal nº 12.651 de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis*



nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

- Lei Federal nº 12.725, de 16 de outubro de 2012, que dispõe sobre o controle da fauna nas imediações de aeródromos.
- Decreto nº 8.384 de 29 de dezembro de 2014, que altera o Anexo ao Decreto nº 4.954 de 14 de janeiro de 2004, que aprova o Regulamento da Lei nº 6.984 de 16 de dezembro de 1980, que dispõe sobre a inspeção e fiscalização da produção e do comércio de fertilizantes, corretivos, inoculantes ou biofertilizantes destinados à agricultura.

### 3.2. Resoluções

- Resolução CONAMA nº 06 de 15 de junho de 1988, dispõe sobre a geração de resíduos nas atividades industriais.
- Resolução CONAMA nº 06 de 19 de setembro de 1991, que dispõe sobre o tratamento de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos.
- Resolução CONAMA nº 05 de 05 de agosto de 1993, que dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários. (Revogadas as disposições que tratam de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde pela Resolução nº 385/05).
- Resolução CONAMA nº 09 de 1993, dispõe sobre uso, reciclagem, destinação e refino de óleos lubrificantes.
- Resolução CONAMA nº 237 de 19 de dezembro de 1997, que dispõe sobre o Licenciamento Ambiental.



- Resolução CONAMA nº 275 de 25 de abril de 2001, estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.
- Resolução CONAMA nº 307 de junho de 2002 e suas alterações (Resoluções CONAMA nº 348/04, nº 431/11 e nº 448/12) que estabelecem as diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos Resíduos de Construção Civil.
- Resolução CONAMA nº 313 de 22 de novembro de 2002, revoga a Resolução nº 6/88 e dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.
- Resolução CONAMA nº 316 de 29 de outubro de 2002, dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de tratamento térmico de resíduos. A Resolução CONAMA nº 386 de 27 de dezembro de 2006, altera o art. 18 da Resolução nº 316/2002.
- Resolução CONAMA nº 358 de 29 de abril de 2005, revoga as disposições da Resolução nº 5/93, que tratam dos resíduos sólidos oriundos dos serviços de saúde, para os serviços abrangidos no art. 1º desta Resolução; revoga a Resolução nº 283/01; e dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.
- Resolução CONAMA nº 401 de 04 de novembro de 2008, revoga a Resolução nº 257/99; estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências. O parágrafo único do art. 16 foi revogado pela Resolução CONAMA nº 424 de 22 de abril de 2010.



- Resolução CONAMA nº 404 de 11 de novembro de 2008, revoga a Resolução nº 308/02; estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.
- Resolução CONAMA nº 416 de 30 de setembro de 2009, revoga as Resoluções nº 258/1999 e nº 301/2002; dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências.
- Resolução ANVISA – RDC nº 307 de 05 de julho de 2002, estabelece diretrizes e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
- Resolução ANVISA – RDC nº 306 de 07 de dezembro de 2004, que dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.
- Resolução ANVISA – RDC nº 56 de 06 de julho de 2008, revoga a Resolução - RDC nº 342/2002; dispõe sobre regulamento técnica de boas práticas sanitárias no gerenciamento de resíduos sólidos nas áreas de portos, aeroportos, passagens de fronteiras e recintos alfandegados.
- Resolução SMA nº 51/97, dispõe sobre a exigência ou dispensa de Relatório Ambiental Preliminar (RAP) para aterros sanitários e usinas de reciclagem e compostagem de resíduos sólidos domésticos operados por municípios.
- Resolução SMA nº 56/10, altera procedimentos para o licenciamento das atividades que especifica e dá outras providências. Revoga as Resoluções SMA nº 41/02, SMA nº 22/07 e SMA nº 08/10.
- Resolução Conjunta SS/SMA/SJDC nº 01 de 29 de junho de 1998, que aprova as diretrizes básicas e regulamento técnico para apresentação e aprovação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde.



- Resolução CETESB nº 07/1997 – Dispõe sobre padrões de emissões para unidades de incineração de resíduos sólidos de serviços de saúde.

### 3.3. Estadual

- Lei Estadual de 18 de dezembro de 1975, disciplina o uso do solo para proteção dos mananciais, cursos e reservatórios de água e demais recursos hídricos de interesse da Região Metropolitana da Grande São Paulo.
- Lei Estadual nº 1.772 de 17 de novembro de 1976, que delimita as áreas de proteção relativas aos mananciais, cursos e reservatórios de água, a que se refere o Artigo 2º da Lei nº 898 de 18 de dezembro de 1975, estabelece normas de restrição de uso do solo em tais áreas e dá providências correlatas.
- Lei Estadual nº 997 de 31 de maio de 1976, que dispõe sobre o Controle da Poluição do Meio Ambiente – Regulamentada pelo Decreto Estadual nº 8468 de 08 de setembro de 1976.
- Lei Estadual nº 1.817 de 27 de outubro de 1978, estabelece os objetivos e as diretrizes para o desenvolvimento industrial metropolitano e disciplina o zoneamento industrial na Região Metropolitana da Grande São Paulo e dá outras providências correlatas.
- Lei Estadual nº 9.866 de 28 de novembro de 1997, dispõe sobre diretrizes e normas para a proteção e recuperação das bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional do Estado de São Paulo e dá outras providências.
- Decreto Estadual nº 47.397 de 04 de dezembro de 2002, dá nova redação ao Título V e ao Anexo 5 e acrescenta os Anexos 9 e 10, ao Regulamento da Lei nº 997 de 31 de maio de 1976.



- *Lei Estadual nº 9.509 de 20 de março de 1997, que dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação – SP.*
- *Lei Estadual nº 12.300 de 16 de março de 2006, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes – Regulamentada pelo Decreto Estadual nº 54.645 de 05 de Agosto de 2009 – SP; revoga a Lei nº 11.387 de 27 de maio de 2003.*
- *Plano dos Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo - 1ª edição, São Paulo, 2014.*

### **3.4. Municipal**

- *Lei nº 236 de 10 de junho de 1960, cria o Conselho Florestal Municipal.*
- *Lei nº 237 de 28 de julho de 1960, dispõe sobre a abertura do Crédito Suplementar.*
- *Lei nº 550 de 31 de dezembro de 1969, dispõe sobre as normas técnicas e jurídicas do planejamento físico do município de Santa Isabel.*
- *Lei nº 551 de 31 de dezembro de 1969, dispõe sobre o Código de Obras e Urbanismo do Município de Santa Isabel.*
- *Lei nº 552 de 28 de janeiro de 1970, dispõe sobre normas jurídicas de higiene, saúde e segurança pública no município.*
- *Lei nº 568 de 27 de maio de 1970, dispõe sobre modificação no art. 6º, da Lei nº 550 de 31 de dezembro de 1969.*
- *Lei nº 593 de 03 de novembro de 1970, dispõe sobre modificação do art. 24 da Lei nº 552 de 28 de janeiro de 1970.*



- *Lei nº 1.001 de 09 de agosto de 1977, dispõe sobre utilizações de terrenos vagos de dimensões inferiores as estabelecidas pela Lei nº 550 de 31 de dezembro de 1969.*
- *Lei nº 1.058 de 23 de março de 1979, cria a zona de uso industrial no município de Santa Isabel.*
- *Lei nº 1.101 de 25 de julho de 1980, dá nova redação aos dispositivos que menciona sobre a Lei nº 550 de 31 de dezembro de 1969.*
- *Lei nº 550 de 31 de dezembro de 1980, redação vigente até a alteração feita pela data de 25 de julho de 1980 do Capítulo IV – da ocupação do solo.*
- *Lei nº 1.284 de 03 de outubro de 1984, adota normas especiais para o plantio de árvores nas vias e logradouros públicos.*
- *Lei nº 1.287 de 24 de outubro de 1984, institui multa para os que destruírem a flora nas vias e logradouros públicos municipais.*
- *Lei nº 1.422 de 23 de dezembro de 1986, autoriza o município a celebrar convênio com a EMPLASA.*
- *Lei nº 1.576 de 20 de outubro de 1989, dispõe sobre arborização em bens imóveis que forem doados ou cedidos pelo município para instalação de indústria.*
- *Lei nº 1.692 de 25 de fevereiro de 1991, autoriza a município a receber da CESP – Companhia Energética de São Paulo, em concessão de uso, as áreas que menciona, e dá outras providências.*
- *Lei nº 1.731 de 10 de outubro de 1991, dispõe sobre o serviço de limpeza pública no município de Santa Isabel, e dá outras providências.*



- *Lei Orgânica do Município de Santa Isabel.*
- *Emenda a Lei Orgânica do Município nº 16 de 08 de novembro de 1995, acrescenta dispositivos ao art. 12 da Lei Orgânica do Município.*
- *Lei nº 2.028 de 30 de março de 1998, institui o Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural e dá outras providências.*
- *Emenda da Lei Orgânica do Município nº 31 de 22 de setembro de 1999, altera os dispositivos do art. 196 da Lei Orgânica do Município.*
- *Lei nº 2.081 de 19 de novembro de 1999, autoriza o Poder Executivo a receber da CESP, em concessão de uso, a área que menciona, e dá outras providências.*
- *Lei nº 2.182 de 16 de julho de 2002, autoriza o Poder Executivo a celebrar convênios com o Governo do Estado de São Paulo, através da Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento para desenvolvimento de programas ligados à Agricultura e ao Abastecimento.*
- *Lei nº 2.242 de 23 de março de 2004, dispõe sobre a afixação de laudo técnico sobre monitoramento de qualidade das águas das redes de distribuição e estações de tratamento do município, em repartições públicas municipais, e dá outras providências.*
- *Lei nº 2.251 de 06 de maio de 2004, dispõe sobre a criação da Patrulha Mecanizada Agrícola, subordinada à Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, e dá outras providências.*
- *Lei nº 2.292 de 13 de junho de 2005, autoriza o Poder Executivo a receber, mediante contrato específico, recursos financeiros do Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição – FECOP.*



- *Lei nº 2.314 de 16 de novembro de 2005, dispõe sobre a obrigatoriedade de o Poder Executivo enviar a Câmara Municipal relatório trimestral informando sobre a execução da coleta, tratamento e destinação final do lixo do município.*
- *Lei Complementar nº 102 de 29 de novembro de 2006, dispõe sobre a criação do SIM – Serviço de Inspeção Municipal de Santa Isabel, e dá outras providências.*
- *Lei Complementar nº 106 de 09 de abril de 2007, institui o Plano Diretor Estratégico do Município de Santa Isabel.*
- *Lei nº 2.445 de 16 de novembro de 2007, autoriza a celebração de convênio com o Estado de São Paulo, por intermédio da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, objetivando a cooperação institucional nas áreas de fiscalização e licenciamento ambiental.*
- *Lei nº 2.469 de 25 de fevereiro de 2008, dispõe sobre a instalação de lixeiras seletivas no município de Santa Isabel pelas entidades privadas e organizações civis.*
- *Lei Complementar nº 119 de 16 de junho de 2008, dispõe sobre a implantação de sistema de aproveitamento de água das chuvas nos projetos de edificações.*
- *Lei Complementar nº 126 de 11 de maio de 2009, dispõe sobre o desenvolvimento das ações da Coordenadoria de Controle de Zoonoses do Município de Santa Isabel.*
- *Lei nº 2.554 de 09 de setembro de 2009, dispõe sobre controle de poluição atmosférica nos veículos da frota municipal e prestadores de serviço ao Município, através de avaliação periódica.*



- *Lei nº 2.556 de 01 de outubro de 2009, dá nova redação a dispositivos que menciona da Lei nº 1.068 de 21 de agosto de 1979, que criou o Conselho Municipal da Defesa do Meio Ambiente – COMDEMA.*
- *Decreto nº 4.281 de 26 de outubro de 2009, homologa o Regimento Interno do Conselho Municipal de Defesa ao Meio Ambiente – COMDEMA.*
- *Lei Complementar nº 137 de 23 de março de 2010, institui no Município o IPTU progressivo no tempo, nos termos da Lei nº 10.257 de 10 de julho de 2001 – Estatuto da Cidade, e dá outras providências.*
- *Decreto nº 4.370 de 17 de maio de 2010, regulamenta a Lei 2.395 de 10 de abril de 2007, que dispõe sobre a criação do FMMASI – Fundo Municipal do Meio Ambiente de Santa Isabel e dá outras providências.*
- *Lei nº 2.601 de 24 de setembro de 2010, proíbe a emissão de som com intensidade exagerada, por veículos de qualquer natureza, nas proximidades dos estabelecimentos comerciais que menciona, e dá outras providências.*
- *Lei nº 2.608 de 24 de setembro de 2010, institui o Fundo Municipal de Desenvolvimento Rural, e dá outras providências.*
- *Lei nº 2.620 de 09 de fevereiro de 2011, dispõe sobre controle e fiscalização das atividades que geram poluição sonora, impõe penalidades e dá outras providências.*
- *Lei nº 2.629 de 23 de março de 2011, dispõe sobre política municipal de preservação ambiental e respectivo poder de polícia no exercício da atividade pesqueira nos rios e águas represadas do município de Santa Isabel.*
- *Lei nº 2.650 de 20 de maio de 2011, disciplina a implantação de cemitérios de animais domésticos de pequeno porte, e dá outras providências.*



- *Lei nº 2.654 de 12 de agosto de 2011, institui no município, o Programa “Adote uma praça”.*
- *Lei nº 2.657 de 15 de setembro de 2011, dispõe sobre a implantação de pontos de entrega voluntária de medicamentos vencidos, no âmbito do município, e dá outras providências.*
- *Lei Complementar nº 154 de 05 de março de 2012, autoriza a Poder Executivo a celebrar convênio de cooperação técnica e contrato ou quaisquer outros tipos de ajustes necessários, com o Estado de São Paulo, com a Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo – ARSESP e com Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP, para as finalidades e nas condições que especifica, e dá outras providências.*
- *Lei nº 2.707 de 25 de abril de 2013, altera dispositivos das Leis nº 1.999 e nº 2.000, ambas de 30 de julho de 1997 e dá outras providências, dispendo sobre a reorganização administrativa da Prefeitura de Santa Isabel.*
- *Lei Complementar nº 162 de 11 de junho de 2013, dá nova redação ao art. 210 da Lei nº 535 de 30 de dezembro de 1969 – Código Tributário Municipal e dá outras providências.*
- *Lei Municipal nº 2.730 de 30 de dezembro de 2013, que dispõe sobre a instituição do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico do município de Santa Isabel e dá outras providências.*
- *Lei nº 2.735 de 07 de março de 2014, dispõe sobre a criação do Sistema Geodésico do Município de Santa Isabel e regulamenta as normas de trabalhos Topográficos e Geodésicos.*



- *Lei Complementar nº 169 de 01 de julho de 2014, dá nova redação aos dispositivos que menciona da Lei Complementar nº 106 de 09 de abril de 2007, que instituiu o Plano Diretor Estratégico do Município de Santa Isabel.*
- *Lei Complementar nº 173 de 19 de dezembro de 2014, institui o Código de Meio Ambiente no Município de Santa Isabel e dispõe sobre a Política de Meio Ambiente e Saneamento Ambiental, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.*
- *Lei nº 2.754 de 01 de julho de 2014, dispõe sobre as diretrizes para a elaboração e execução da lei orçamentária anual para o exercício financeiro de 2015 e dá outras providências (LDO 2015).*
- *Lei nº 2.775 de 23 de dezembro de 2014, estima a receita e fixa a despesa do município de Santa Isabel para o exercício de 2015 e dá outras providências (LOA 2015).*
- *Decreto nº 5.114 de 15 de janeiro de 2015, regula o Código de Meio Ambiente do município de Santa Isabel, dispõe sobre os procedimentos para o Licenciamento Ambiental de empreendimentos e atividades de impacto local no âmbito de Secretaria Municipal de Meio Ambiente e de Desenvolvimento Agropecuário e dá outras providências.*
- *Decreto nº 5.118 de 05 de fevereiro de 2015, constitui a Junta de Impugnação Fiscal (JIF) prevista no art. 194, da Lei Complementar nº 173 de 19 de dezembro de 2014, que institui o Código de Meio Ambiente do Município de Santa Isabel, nomeia seus membros e regulamenta seu funcionamento.*
- *Projeto de Lei nº 12 de 29 de abril de 2015, dispõe sobre as diretrizes para a elaboração e execução da Lei Orçamentária Anual para Exercício Financeiro de 2016 e dá outras providências.*



### 3.5. Normas

- *NBR 8.419 – Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos.*
- *NBR 8.843 – Aeroportos – Gerenciamento de resíduos sólidos.*
- *NBR 8.849 – Apresentação de projetos de aterros controlados de resíduos sólidos urbanos.*
- *NBR 10.004 – Classificação dos resíduos sólidos.*
- *NBR 10.005 – Procedimentos para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos.*
- *NBR 10.006 – Procedimentos para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos.*
- *NBR 12.807 – Resíduos de serviços de saúde – Terminologia.*
- *NBR 12.808 – Classificação de resíduos sólidos de serviços de saúde.*
- *NBR 12.809 – Manuseio de resíduos sólidos de serviços de saúde.*
- *NBR 12.810 – Coleta de resíduos de serviços de saúde.*
- *NBR 13.463 – Coleta de resíduos sólidos.*
- *NBR 13.853 – Coletores para resíduos sólidos de serviços de saúde perfurantes ou cortantes – Requisitos e ensaios.*
- *NBR 13.896 – Aterros de resíduos não perigosos – Critérios para projeto, implantação e operação – Procedimento.*



- NBR 14.652 – *Coletor – transportador rodoviário de resíduos sólidos de serviços de saúde.*
- NBR 15.112 – *Resíduos sólidos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas para transbordo e triagem – Diretrizes para projeto de implantação e operação.*
- NBR 15.113 – *Resíduos da construção civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação.*
- NBR 15.115 – *Agregados reciclados da construção civil – Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos.*
- NBR 15.116 – *Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural.*
- Norma CETESB P4.262/2001 – *Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos químicos provenientes de estabelecimentos de serviços de saúde.*



## 4. *DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS*

Apresenta-se neste item o Diagnóstico dos Resíduos Sólidos de Santa Isabel/SP, o qual faz parte do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS.

O presente item tem como objetivo caracterizar e detalhar o manejo de resíduos sólidos e assuntos correlacionados tais como, a legislação local em vigor, estruturas municipais, educação ambiental, situação geral dos tipos de resíduos, composição física, limpeza urbana, custos gerais, competências, responsabilidades e carências do município de Santa Isabel.

O Diagnóstico dos Resíduos Sólidos foi elaborado com informações oriundas de fontes primárias (coleta de dados in loco, questionário, entrevistas, etc.). Foram também consultadas fontes secundárias, como o Diagnóstico Socioeconômico e Ambiental do município, IBGE Cidades, IBGE Censo Demográfico 2010, IBGE - Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS e também o Plano de Saneamento Básico de Santa Isabel.

### 4.1. *Objetivo*

Elaboração do diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no município de Santa Isabel, por uma equipe de trabalho multidisciplinar e multisectorial.

#### 4.1.1. *Objetivos específicos*

- Descrever a situação dos resíduos sólidos de Santa Isabel apontando suas formas de manejo, desde a classificação, caracterização, (quantidade e origem), acondicionamento, coleta, transporte, transferências, destinação final, disposição final, custos, bem como o seu destino nas diferentes regiões do município, atendendo ao conteúdo mínimo definido no Artigo 19 da PNRS (Política Nacional de Resíduos Sólidos).



- Descrever os aspectos operacionais do sistema de gestão e gerenciamento de resíduos do município.
- Identificar as áreas ambientalmente degradadas pela disposição inadequada de resíduos sólidos.
- Identificar metas e ações existentes no âmbito da educação ambiental que promovam a inclusão social, ambiental e econômica visando à sensibilização pública sobre a importância dos resíduos sólidos na esfera municipal.
- Descrever as estratégias, metas e ações existentes para o controle, monitoramento e fiscalização da gestão dos resíduos.
- Identificar os limites da responsabilidade do Poder Público no âmbito da gestão dos resíduos sólidos.
- Identificar os mecanismos de mobilização e participação social com vista à participação da sociedade na elaboração do diagnóstico.
- Relacionar as atribuições de cada Órgão Municipal e as ferramentas institucionais relacionadas.
- Descrever indicadores de desempenho;

#### *4.2. Diretrizes gerais*

A gestão dos resíduos de uma cidade tem se constituído num dos maiores desafios dos gestores públicos assim como da sua população. A urbanização acelerada, o rápido adensamento da cidade de Santa Isabel, e o fato de grande parte do seu perímetro estar localizado em áreas de proteção ambiental (APA) da bacia do rio Paraíba do Sulvem provocando inúmeros problemas para a destinação de resíduos gerados em todas as atividades urbanas, condicionando os gestores públicos a adotarem soluções mais eficazes para a gestão desses resíduos.



O desafio do município em realizar a gestão ambientalmente correta dos resíduos e a falta de soluções consorciadas no município, além dos limites de recursos para a gestão mais avançada dos resíduos domésticos e da construção civil requerem ações mais imediatas para resolver o problema, sem, contudo, pular as etapas necessárias para o sucesso de um projeto amplo de gerenciamento dos resíduos cujo instrumento mais adequado para a cidade de Santa Isabel deve estar contido no Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos - PMGIRS.

#### *4.3. Metodologia utilizada*

A função do presente relatório é apontar a caracterização e a quantificação dos resíduos sólidos gerados no município, bem como o seu destino final nas Unidades de Processamento.

Na primeira etapa os dados para a formação desse diagnóstico valem-se das informações já existentes pelos diferentes órgãos públicos e privados, trabalhos acadêmicos e outros de fonte comprovável. Na etapa seguinte os dados foram coletados a partir de fontes primárias, priorizando a coleta de informações em campo. Dessa forma, visitas técnicas com levantamento fotográfico, entrevistas e uso de questionários como instrumentos de levantamentos de dados foram utilizados para o desenvolvimento do diagnóstico situacional dos resíduos sólidos de Santa Isabel.

Após a análise dos dados fornecidos pela Prefeitura, segundo Guia de Orientação Para Adequação dos Municípios à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), foi possível identificar as lacunas a serem preenchidas com o levantamento dos dados primários.



#### **4.4. Gestão dos resíduos sólidos**

A Política Nacional de Resíduos Sólidos enquadra os resíduos sólidos urbanos (RSU), como os resíduos domiciliares produzidos pelas atividades domésticas em residências urbanas, e os resíduos gerados pelos serviços de limpeza urbana, além dos resíduos gerados pelo comércio e indústrias, considerados como grandes geradores.

A seguir é apresentado como é feito o gerenciamento dos serviços de limpeza e de manejo dos resíduos sólidos do município de Santa Isabel. No Diagnóstico foram levados em consideração os resíduos de maior relevância gerados no município, que são:

- resíduos sólidos domiciliares da coleta convencional e também da coleta seletiva;
- resíduos provenientes dos serviços de limpeza pública;
- resíduos de serviço de saúde;
- resíduos da construção civil;
- resíduos produzidos pelos grandes geradores;
- resíduos perigosos e também os que necessitam da logística reversa;



#### *4.4.1. Caracterização dos resíduos sólidos*

Apresentamos a seguir algumas informações importantes dos resíduos sólidos do Município, a fim de facilitar a elaboração e compreensão do Planoelaborado.

A Política Nacional dos Resíduos Sólidos – Lei nº. 12.305/10 define como resíduos sólidos todo material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade.

Os resíduos sólidos podem ser classificados, segundo a PNRS (2010), pelos seguintes critérios:

#### *4.4.2. Quanto à origem*

- a) Resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- b) Resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- c) Resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas “a” e “b”;
- d) Resíduos de estabelecimento comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuando-se os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;
- e) Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuando-se os referidos na alínea “c”;
- f) Resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- g) Resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS;
- h) Resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e



demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;

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

#### *4.4.3. Quanto à periculosidade*



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



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

#### ***4.4.4. Resíduos de serviço de saúde (RSS)***

De acordo com a RDC nº. 306/04 – ANVISA, os Resíduos de Serviços de Saúde são classificados em cinco grupos:

- Grupo A: Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características, podem apresentar risco de infecção;
- 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: Quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos e quantidades superiores aos limites de isenção especificados nas normas do CNEN (Comissão Nacional de Energia Nuclear) e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista;
- Grupo D: Resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares;
- Grupo E: Materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como: lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas, tubos capilares, micropipetas, lâminas de lamínulas, espátulas e todos os utensílios de vidro quebrados de laboratórios e outros similares.



#### 4.4.5. Resíduos da construção civil (RCC)



Os resíduos da construção civil são classificados de acordo com a Norma Brasileira ABNT NBR 15113 e em conformidade com a Resolução CONAMA nº 307.

- Classe A: Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:
  - De construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplenagem;
  - De construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;
  - De processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras.
- Classe B: Resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e outros.
- Classe C: Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem e recuperação, tais como Lã de vidro, Papéis não recicláveis (adesivos, etiquetas, fita crepe, papel carbono, fotografias, papel toalha, papel higiênico, papéis, guardanapos engordurados, papéis metalizados), Plásticos não recicláveis (cabos de panelas, adesivos, espuma, acrílicos), Vidros não recicláveis (espelhos, cristal, ampolas de medicamentos, cerâmicas, louças, lâmpadas, vidros temperados planos).



- Classe D: Resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

#### *4.4.6. De acordo com a NBR 10.004/2004*

- a) Resíduos Classe I – Perigosos: Característica apresentada por um resíduo que, em função de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas, pode apresentar: Risco à saúde pública, provocando mortalidade, incidência de doenças ou acentuando seus índices; Riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada. E também pode apresentar característica como, inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade;
- b) Resíduos Classe II – A - Resíduos não inertes: Aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I - Perigosos ou de resíduos classe II B - Inertes, nos termos desta Norma. Os resíduos classe II A – Não inertes podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água. (lodo físico-químico e biológico da Estação de Tratamento de Efluentes, papel, papelão, resíduos de varrição, resíduos orgânicos e resíduos domésticos);
- c) Resíduos Classe II B - Resíduos inertes: Quaisquer resíduos que, quando amostrados de forma representativa, segundo a ABNT NBR 10.007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10.006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor, conforme anexo G da NBR 10.004 (vidros, metais, plásticos e entulhos).



A seguir na figura 15 apresenta o fluxograma de classificação dos tipos de resíduos segundo a NBR 10.004.

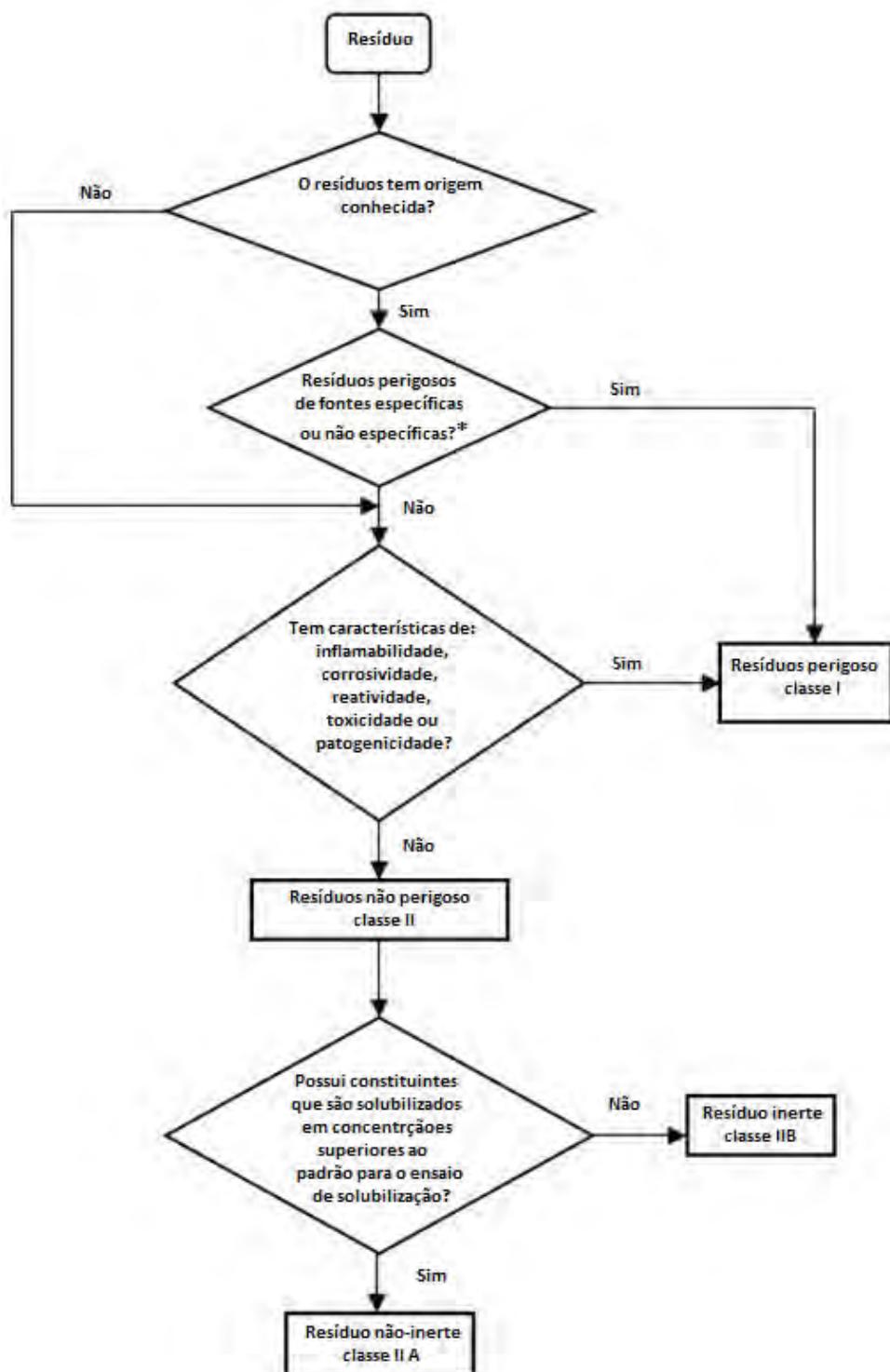


Figura 15: Caracterização e classificação de resíduos segundo ABNT 10.004/2004.



#### *4.5. Diagnóstico operacional*

A estrutura operacional é um elemento oficial para a gestão de resíduos do município. É importante compreender o cenário operacional atual dos serviços de limpeza urbana do município para que se possa planejar uma solução operacional sustentável a longo prazo que seja adequada à PNRS.

Será apresentada a caracterização dos tipos de resíduos analisados no presente diagnóstico.

##### *4.5.1. Composição dos resíduos sólidos urbanos*

Para servir de parâmetro para a estimativa da quantidade dos diferentes tipos de resíduos produzidos no município de Santa Isabel, é apresentada na Tabela 6 a composição gravimétrica dos resíduos sólidos do município de São Paulo.

Ressalta-se que o município de Santa Isabel não possui o ensaio gravimétrico da composição dos resíduos sólidos domésticos, e recomenda-se que o ensaio seja feito como descrito no ANEXO – ORIENTAÇÕES PARA A DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.



Tabela 6. Tabela: Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Domésticos

Tipo de RSD	Componentes	2010 (%)
Resíduo Seco	Papel/Papelão	10,60%
	Plástico Duro/Filme	13,60%
	Metal Ferroso	1,40%
	Metal Não Ferroso	0,40%
	Vidros	1,70%
	Trapos/Couro/Borracha	2,60%
	Subtotal	30,30%
Resíduo Úmido	Matéria Orgânica	62,90%
	Madeira	1,20%
	Terra/Pedras	2,10%
	Diversos	2,00%
	Perdas	1,50%
	Subtotal	69,70%
Total		100,00%

Fontes: Dados de 2010: PMSP/LIMPURB

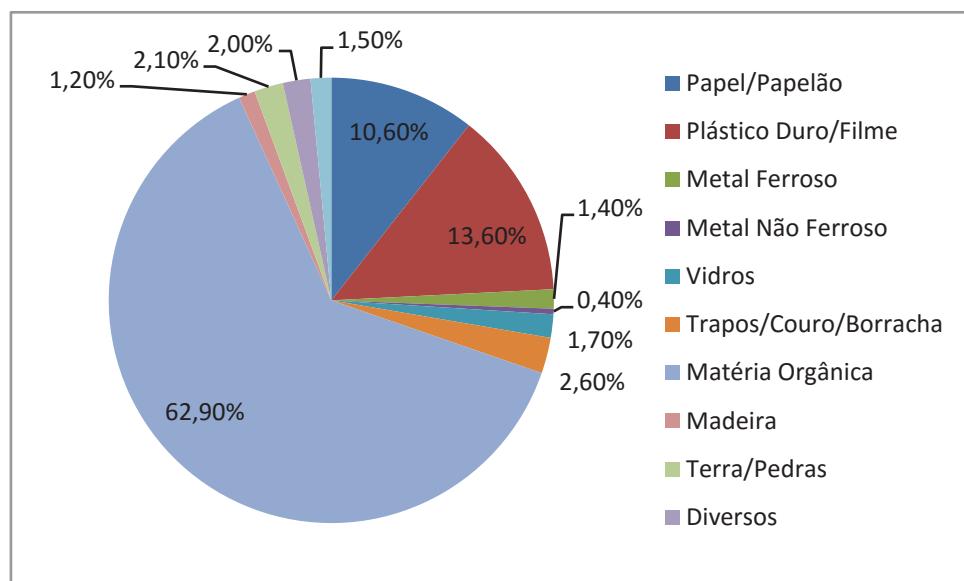


Figura 16: Gráfico de Composição Gravimétrica dos resíduos domiciliares PMSP.



#### *4.5.2. Coleta convencional de RSU*

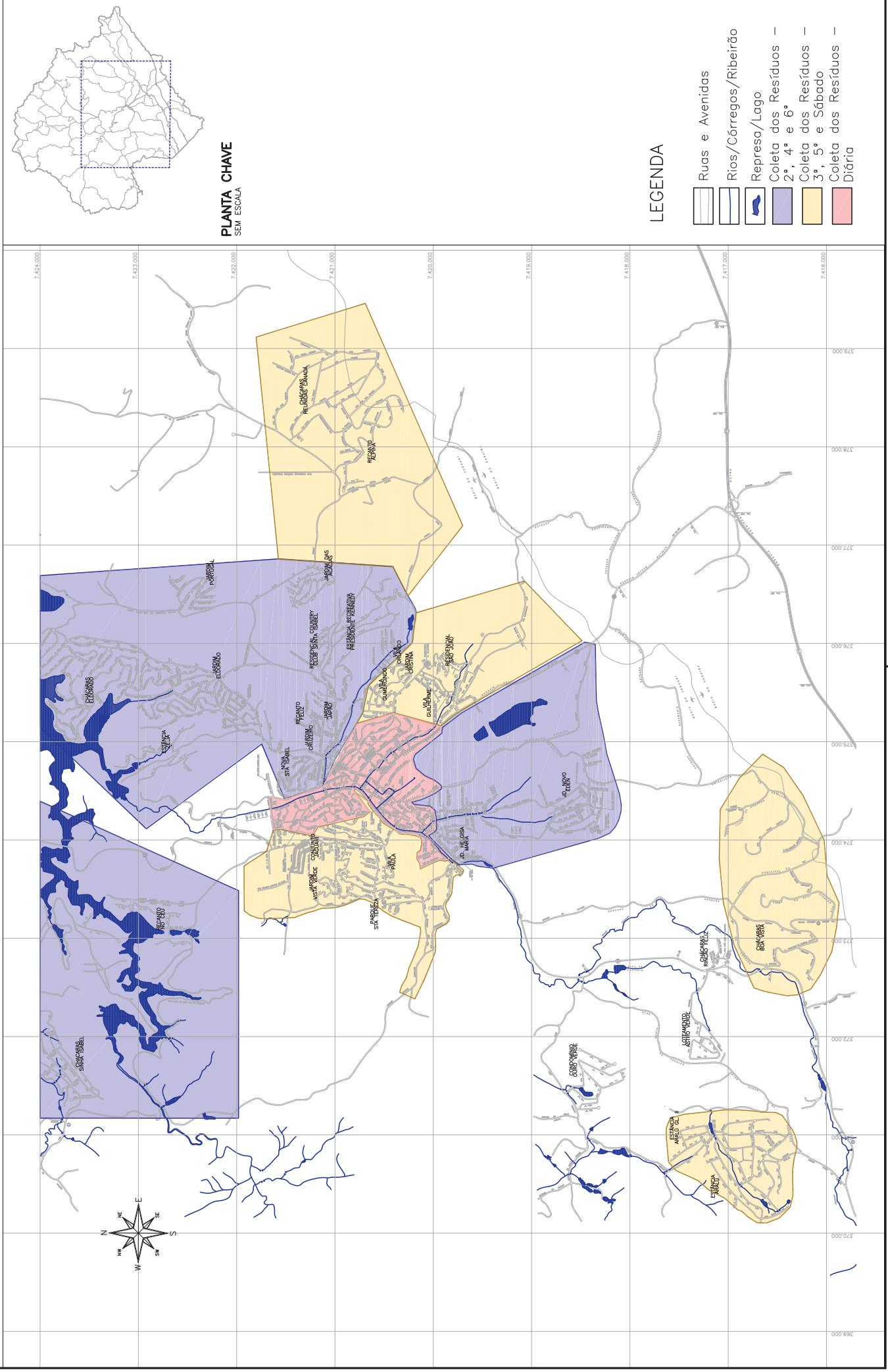
A Coleta Convencional de Resíduos Urbanos representa o maior volume de resíduos sólidos coletados no município de Santa Isabel, com uma média de 46,99 toneladas coletadas diariamente. Atualmente a coleta, o transporte dos resíduos e a operação da estação de transbordo são feitas pela empresa Nova Opção Serviços de Limpeza Urbana Ltda, com sede no endereço Av. Antônio Marques Figueira, Vila Figueira, Suzano, SP.

De acordo com o contrato vigente, com início em 2015, a empresa é responsável por atender as necessidades de coleta, manuseio e destinação final dos resíduos sólidos do município, com fornecimento de mão de obra especializada e materiais. A execução do presente contrato é de forma direta, com medição mensal. Segundo a empresa Nova Opção Serviços de Limpeza Urbana Ltda, 100% dos domicílios dentro do perímetro urbano tem seus resíduos coletados e 75% dos domicílios pertencentes à área rural do município tem seus resíduos coletados.

A seguir segue o mapa da coleta de RSU em Santa Isabel.



PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA ISABEL - SP  
PMGIRS - PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS  
PLANTA 01 - COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS  
ESCALA: 1:35000





Nos últimos anos vem sendo observado o crescimento progressivo das áreas urbanas e o surgimento de núcleos urbanos isolados, com sucessivas alterações em sua área considerada urbanizada. No ano de 2010 o município apresentava 15.262 domicílios particulares permanentes e 50.453 habitantes. Assim, dividindo o número de habitantes pelo número de domicílios particulares permanentes, chegamos ao valor aproximado de 3,30 habitantes por domicílio particular permanente.

De acordo com a Secretaria de Serviços Urbanos em 2014 foram coletados 17.151,99 toneladas de RSD, o que representa mensalmente uma geração de 1.429,33 toneladas para esse período e 49,99 toneladas por dia. Considerando o total de resíduos coletados segundo a Secretaria de Serviços Urbanos, podemos determinar com base na estimativa de população IBGE, uma parcela de geração de 0,931kg/hab/dia. Esse valor está acima da média estadual dos municípios com população entre 25 mil e 100 mil habitantes, como observado na Tabela 7.

A Tabela 7 que representa a síntese dos resíduos domiciliares coletados no ano de 2014.

**Tabela 7.** Índices estimativos de geração per capita de resíduos sólidos urbanos, adotados em função das faixas populacionais.

Faixa populacional (hab)	Número de municípios	Geração(kg/hab/dia)
Municípios até 25.000	449	0,7
Municípios de 25.001 até 100.000	122	0,8
Municípios de 100.001 até 500.000	65	0,9
Municípios com mais de 500.000	9	1,1

Fonte: Elaborado por SMA/CPIA e CETESB (2013).



**Tabela 8.** Resíduos Domiciliares Coletados 2014

Produção de RSU	Quantidade
Coleta anual de RSU	17151,99 ton
Coleta diária de RSU	46,99 ton.
Coleta mensal de RSU	1429,33 ton.
Geração por habitante/dia	0,931 kg/hab./dia

Apresentamos a seguir as informações obtidas na Prefeitura e empresas terceirizadas sobre a estrutura operacional e gerencial dos recursos humanos e equipamentos disponibilizados para o gerenciamento dos resíduos sólidos de Santa Isabel.

A empresa Nova Opção Serviços de Limpeza Urbana Ltda atualmente dispõe no município do seguinte aparato e equipe para a coleta e operação da estação de transbordo:

- 6 caminhões compactadores com capacidade de 15m<sup>3</sup>, equipados com faixas refletoras, giroflex e GPS;
- 1 retroescavadeira
- 6 motoristas;
- 18 coletores;
- 1 operador de retroescavadeira;
- 1 auxiliar de limpeza;
- 1 encarregado;
- 1 diretor de serviço;



Cada equipe de coleta é composta por 1 caminhão coleto compactador com dois eixos, 1 motorista e 3 coletores..

Em Santa Isabel os resíduos sólidos domiciliares são coletados 3 vezes por semana nas áreas urbanas e rurais. Na região central a coleta ocorre todos os dias da semana.

Segundo a Secretaria de Serviços Municipais, após a recente privatização do serviço de coleta ocorrida em 2015, houve uma melhora significativa e consequente aumento da satisfação dos munícipes em relação ao serviço oferecido, pois o volume de reclamações relacionadas aos atrasos ou falta de coleta diminuíram no canal de reclamações, sugestões e elogios de ouvidoria pública oferecido pela Prefeitura.

A seguir as Figuras 17, 18, 19 e 20 apresentam fotos da coleta.



**Figura 17: Caminhão coleto de RSD.**



**Figura 18: Coleta porta a porta.**



**Figura 19: Disposição do lixo sobre a calçada**



**Figura 20: Caixa de coleta de resíduos de uso coletivo**

#### **4.5.2.1. Coleta em áreas rurais**

Nas áreas rurais do município são colocadas lixeiras metálicas e caixas de alvenaria de uso coletivo para que os RSU sejam depositados pela população e posteriormente recolhidos pela empresa Nova Opção Serviços de Limpeza Urbana Ltda, que faz a coleta convencional e o transporte dos resíduos até a estação de transbordo municipal. Geralmente esses contêineres e caixas localizam-se próximos as entradas de bairros rurais compostos em sua grande maioria por chácaras e também em entradas de condomínios onde a rota da coleta convencional porta a porta não é feita.

Em 2007 de acordo com a Lei Complementar n.106/2007, que institui o Plano Diretor do Município de Santa Isabel, devido ao surgimento dos núcleos urbanos isolados pertencentes à área rural do município, deveriam ser criados Núcleos de Apoio Urbano. Com isso ficou autorizado à implantação inicialmente dos Núcleos de Apoio Urbano nos seguintes bairros:

- Ouro Fino – A coleta é feita através dos contêineres localizados na entrada do bairro.



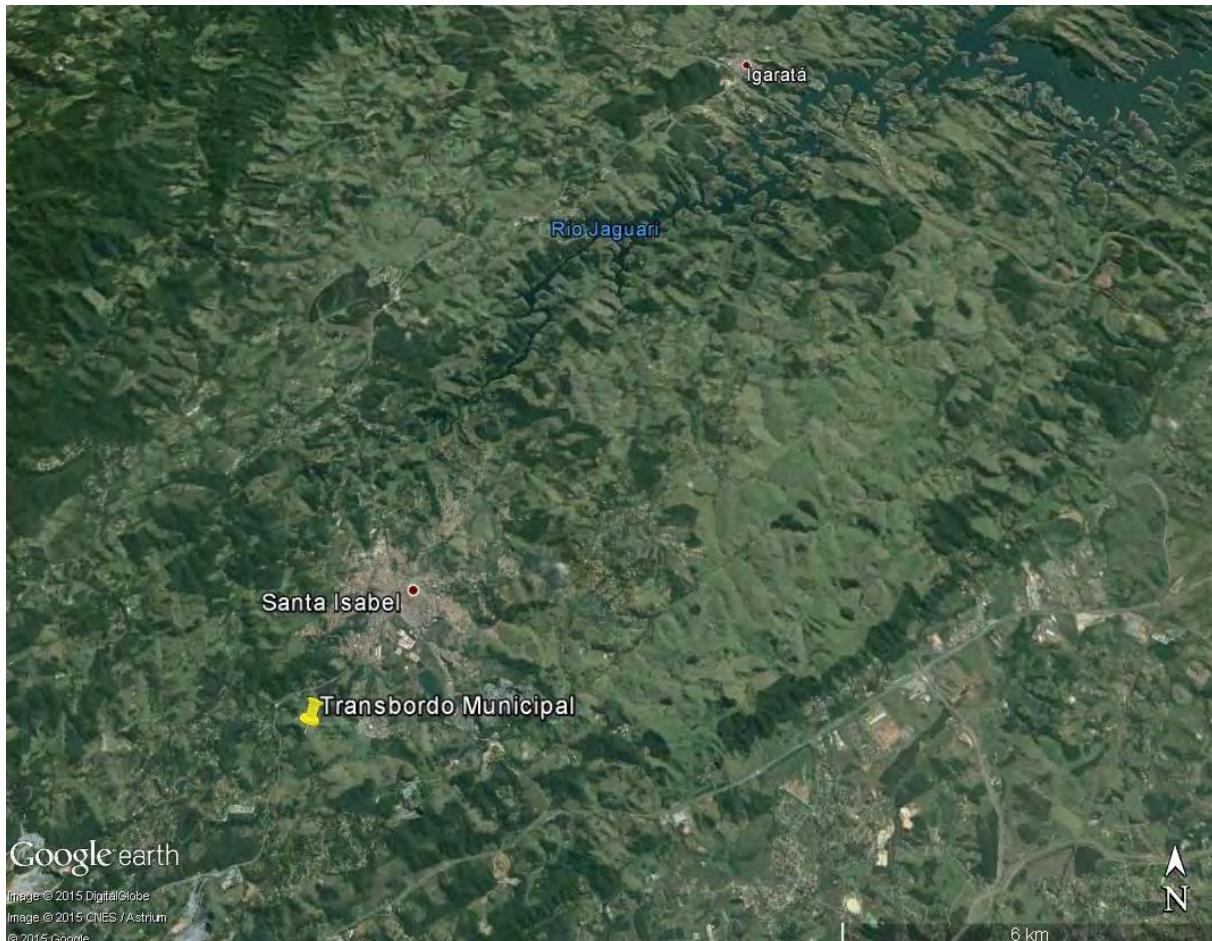
- Montenegro - A coleta é feita através dos contêineres localizados na entrada do bairro.
- Cachoeira – Dados não fornecidos pela empresa que faz a coleta.

As áreas popularmente conhecidas como Pedra Branca e Funil não são contempladas pela coleta, pois não possuem estrutura viária para que o caminhão coleto faça a coleta.

Nos finais de semana e feriados, em áreas destinadas ao lazer e recreação pertencentes ao Reservatório do rio Jaguari, o fluxo de frequentadores aumenta devido ao lazer do Município e com isso a aumenta a geração de resíduos. Isso causa um transtorno, pois essa área apresenta resíduos deixados pelos frequentadores sazonais. A proteção dos recursos naturais, no que notadamente se concerne às águas do Reservatório do Jaguari é uma das diretrizes fundamentais do plano diretor vigente da cidade de Santa Isabel.

As distâncias que o caminhão de coleta teria que percorrer dos limites do reservatório do rio Jaguari até o transbordo municipal variam de 7,5km a 24,6km. Portanto, com o aumento de visitantes nessa área nos períodos de férias e feriados, é importante que sejam instaladas mais lixeiras para o uso comunitário, afim de que não haja acumulo de resíduos nessa região e também de conscientização dos visitantes para preservação dessa área.

A seguir a Figura 21 apresenta a localização do centro de Santa Isabel, a estação de transbordo e o rio Jaguari.



**Figura 21: Localização do transbordo municipal e do rio Jaguari;**

A distância média que o caminhão coletor percorre nas épocas sazonais onde o fluxo de pessoas nessa região do entorno do rio Jaguari é de 16km.

As Figuras 22 e 23 representam respectivamente a caixas de alvenaria e metálica para uso coletivo com acúmulo de resíduos.



**Figura 22: Caixa de alvenaria para depósito de resíduos domiciliares na beira de estrada. Fonte Google Street View – Março 2015.**



**Figura 23: Conteiner para coleta de resíduos na beira de estrada.**

#### *4.5.3. Coleta dos resíduos da construção civil (RCC)*

Na cidade de Santa Isabel não há local licenciado para a disposição de resíduos da construção civil. Assim, a cidade apresenta diversos pontos de descarte irregular de



---

RCC, os chamados “bolsões”, localizados principalmente nas áreas rurais da cidade. Os pontos mais comuns onde se encontram os “bolsões” são:

- Estrada de Acesso ao Jardim Novo Éden
- Rodovia Joaquim Simão
- Estrada do Santíssimo
- Estrada da Marilândia.

Atualmente a Secretaria de Serviços Municipais recolhe apenas uma pequena fração desses resíduos descartados pela população. A parcela desse material coletada é a parte considerada “limpa”, que é armazenada e britada no próprio pátio da secretaria e depois reutilizada na manutenção da malha rural de estradas do município. Trata-se de uma iniciativa relevante, porém não é suficiente para que o problema seja resolvido.

Como já salientado, os resíduos de construção não possuem local para sua destinação final no município, nem um local para beneficiamento que atenda a demanda de geração. Para a retirada do entulho de construções Santa Isabel conta com o serviço de caçambeiros particulares, sem fiscalização efetiva dessas empresas sobre a destinação final dos RCC.

A problemática da falta de fiscalização e a falta de sensibilidade da população e das empresas de caçambeiros tornaram o de acúmulo de RCC constante no município.

A seguir nas Figuras 24, 25, 26 e 27 são apresentadas fotos de pontos de descarte irregular de RCC no município.



**Figura 24: Ponto de descarte irregular de RCC, Av 14, Jardim Novo Éden.**



**Figura 25: Ponto de descarte irregular de RCC, em frente à Santa Casa**



**Figura 26: Ponto de descarte irregular de entulho e pneus na Estrada do Santíssimo.**



**Figura 27: “Bolsão” de entulho na estrada da Marilândia.**

Em relação ao quantitativo de geração de RCC no município não há base de dados para o levantamento, no entanto podemos estimar este valor a partir da taxa de geração (t/hab. ano) para o Brasil apresentado por Pinto (1999) e John (2000), um



índice que varia entre 0,23 e 0,76(t/(hab.ano)). Desta forma a Tabela 9 apresenta a estimativa de RCC gerado no Município para ambos os índices apresentados.

**Tabela 9.** Estimativa de RCC gerado no município de Santa Isabel de acordo com a variação de índice de 0,23~0,76 (t/hab. ano).

ANO	POPULAÇÃO (IBGE)	QUANTIDADE (t/ano)	
		ÍNDICE DE 0,23	ÍNDICE DE 0,76
2014	54363	12503,49	41315,88

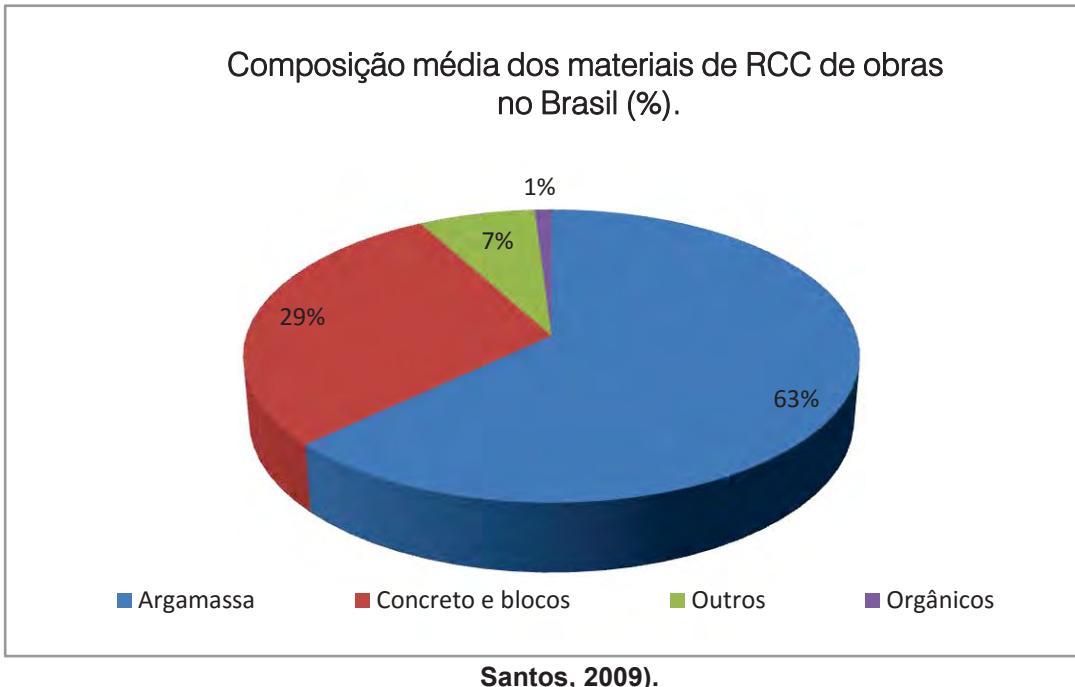
**Fonte:** Pinto (1999) e John (2000); IBGE (2010).

Conforme referência aos estudos de Pinto (1999) constata-se que a geração do RCC varia entre 54% e 70% com relação ao total dos resíduos sólidos domiciliares coletados nos municípios. Deste modo, tomando como exemplo o quantitativo de RCC gerado para 2014 em comparativo com montante de RSU coletado para o mesmo ano (17.151,29 toneladas), vimos que este representa, para o índice de 0,23(t/(hab.ano)), 72,90% do RSU e para o índice de 0,76(t/(hab.ano)), uma diferença de 240,89%. Podemos concluir a partir da análise destes dados que o índice de 0,23 representa um quadro mais próximo da realidade estimada para o município de Santa Isabel. Sendo assim o valor estimado de geração de RCC é de 12.503,49 t/ano.

Segundo estudos feitos por Ângulo (2005), os RCC no Brasil são compostos essencialmente por concreto e argamassa, rochas naturais e material cerâmico, porém, existem grandes variações nas proporções de cada um destes. Desta forma, a Figura 28baixo, apresenta o gráfico da composição média dos resíduos componentes da Classe A da resolução 307 (CONAMA, 2002).



**Figura 28: Composição média de RCC de obras no Brasil. Fonte: Silva Filho (2005 apud**



#### **4.5.4. Coleta de resíduos de serviço da saúde (RSS)**

A Coleta de resíduos de serviço de saúde nos estabelecimentos administrados pela municipalidade é feita pela empresa Pioneira Ambiental Ltda, que possui licenças e certificações de funcionamento, equipamentos e pessoal treinado para a coleta de RSS. A coleta tem frequência semanal. Há também uma parceria entre a prefeitura e o hospital particular Santa Casa de Santa Isabel, que é o maior gerador de RSS do município, e cuja coleta é custeada pelo poder público municipal.

Segundo o levantamento de dados, as unidades de saúde pública junto com a Santa Casa de Santa Isabel geram em média 1.690kg de RSS por mês, ou 20,28t/ano. As unidades de saúde geradoras de RSS no município, cuja coleta é de responsabilidade da prefeitura são:

- PSF Cachoeira
- PSF Vila Guilherme



- UBS- II Dr. Francisco Pedreira
- UBS-III Pref. José Raimundo Lobo
- PSF Jardim Eldorado
- PSF Vila Nova
- PSF Novo Éden
- Lar São Vicente de Paula
- Santa Casa Santa Isabel
- Lar dos Velhinhos
- UPA
- UBS- VI Ouro Fino
- Canil Mucipal
- UBS- IV Paulino Sergio
- UBS-V Bairro Jaguari

A empresa Pioneira Ambiental, além de fazer a coleta de RSS nesses estabelecimentos é responsável pelo tratamento e disposição final dos mesmos, que é feita em sua unidade de incineração e autoclave localizada no município de Suzano. As Figuras 29 e 30 mostram o acondicionamento dos RSS no Hospital Santa Casa de Santa Isabel.



**Figura 29: RSS acondicionado para a coleta na Santa Casa.**



**Figura 30: Local para acondicionamento de resíduos hospitalares antes de serem coletados no Hospital Santa Casa.**

#### *4.5.5. Coleta seletiva de recicláveis*

A Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Agropecuário está implantando, em parceria com a “Associação Cata Papel”, o Serviço de Coleta Seletiva de Recicláveis, no sistema porta a porta. A Coleta Seletiva consiste em separar o resíduo seco (reciclável) do resíduo úmido (orgânico). Com esta separação diversos materiais podem ser reutilizados através do processo de reciclagem, diminuindo o volume dos resíduos destinados ao aterro sanitário, evitando impactos ambientais, atendendo a PNRS, promovendo a inclusão social com distribuição de renda, além de contribuir com a limpeza da cidade.

Inicialmente a coleta seletiva de recicláveis se restringe a alguns bairros na área urbana do município. A triagem dos materiais é feita em um galpão cedido pela prefeitura, onde os resíduos são separados pelo tipo de material, compactados, enfardados, revendidos e retirados pelos compradores na própria unidade. O galpão também recebe doações de materiais recicláveis.



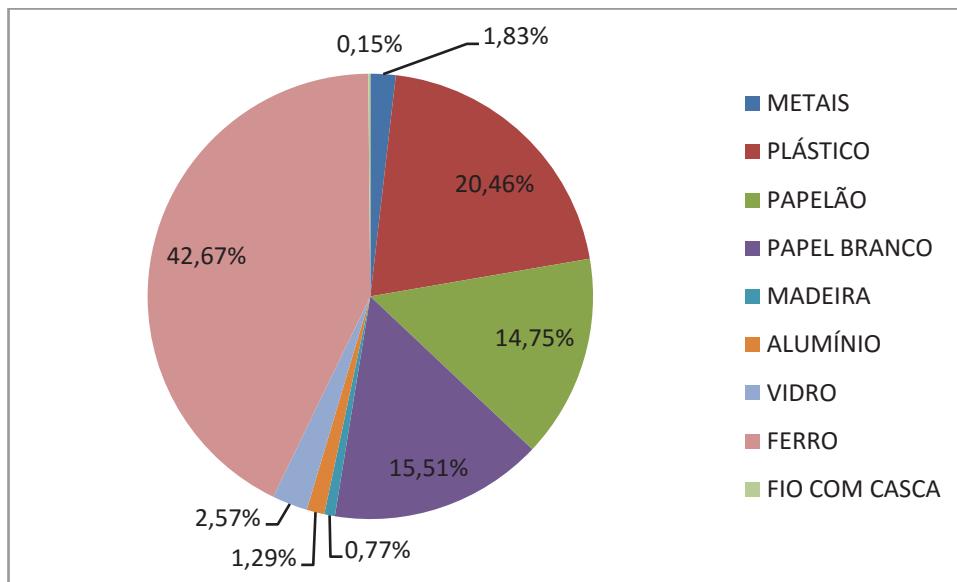
A contratação de associações e cooperativas, por meio de convênio, exclusivamente estabelecidas através das centrais de triagem de materiais recicláveis torna-se obrigatória, tanto em atendimento a Lei 11.445/2007 que estabelece a Política Nacional de Saneamento Básico, quanto pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, através da lei 12.305/2010, com foco social e para a execução dos serviços de triagem e comercialização dos resíduos recicláveis. Estes são serviços públicos esua execução deve ser remunerada.

Segundo o banco de dados do SNIS, a taxa de cobertura da coleta seletiva porta a porta é de 18,96% da população de Santa Isabel.

A seguir na Tabela 10 é apresentada a quantidade de saída de recicláveis do mês de agosto de 2015 da Associação Cata Papel.

**Tabela 10.** Tabela de controle de saída de materiais recicláveis de agosto de 2015 da Associação Cata Papel.

MATERIAL	PESO (kg)	%
METAIS	237	1,83
PLÁSTICO	2638,12	20,46
PAPELÃO	1900	14,75
PAPEL BRANCO	2000	15,51
MADEIRA	100	0,77
ALUMÍNIO	166	1,29
VIDRO	330	2,57
FERRO	5500	42,67
FIO COM CASCA	20	0,15
<b>TOTAL</b>	<b>12891,12kg</b>	<b>100%</b>



**Figura 31: Gráfico porcentagem de saída de materiais recicláveis do mês de agosto de 2015 (Associação Cata Papel).**

A associação está passando por uma fase de implantação e que apesar de receber suporte operacional e também jurídico da prefeitura, ainda não conseguiu prestar contas e por isso não recebe verbas diretamente da prefeitura.

Nessa fase de implantação está evidenciado que a associação apresenta problemas operacionais e não realiza a coleta seletiva de maneira eficiente. Ela é realizada em poucos bairros do município e nos prédios públicos, como mostrado na rota de coleta abaixo, fornecida pela associação na Tabela 11.



Tabela 11. Roteiro da Coleta Seletiva.

Roteiro da Coleta Seletiva	
Dias da Semana	Locais
Segunda-Feira	Monte Serrat, Vila Nova, Vila Nova (torre) BNH, Getúlio Vargas e Prédios Públicos.
Terça-Feira	Cond. Ibirapitanga, Cond. Aquarius, Cond. Hare, Jardim Novo Éden, Treze de Maio e Prédios Públicos
Quarta-Feira	Vila Guilherme, Vila Gumercindo, Av. Brasil e Prédios Públicos
Quinta-Feira	Parque S. Benedito, Rua Mario Mendes de Camargo, Av. Cel Bertoldo e Prédios Públicos
Sexta-Feira	Parque S. Tereza, Prédios Públicos e Pontos.

A Associação Cata Papelestá localizada na Rua Aparício A Gonçalves, 81, Nova Santa Isabel e no projeto trabalham:

- 1 coordenador;
- 7 separadores;
- 1 motorista;
- 1 coletor;

Os equipamentos utilizados no processo da Coleta Seletiva são:

- 1 Prensa;
- 1 Caminhão delivery;
- 1 Caminhão HR;

Além dos materiais recicláveis “secos”, a Associação Cata Papel também recebe óleo de cozinha usado, quando devidamente acondicionados em garrafas plásticas (PET) ou outro recipiente adequado, e eletroeletrônicos.

A seguir nas Figuras 32, 33, 34 e 35 são apresentados o galpão da Associação Cata



Papel e os caminhões utilizados na coleta.



**Figura 32: Galpão de Triagem da Associação Cata Papel**



**Figura 33: Galpão de Triagem da Associação Cata Papel, trabalhadores.**



**Figura 34:** Caminhão que realiza a coleta seletiva.



**Figura 35:** Caminhão que realiza a coleta seletiva.



#### *4.5.6. Varrição manual e mecanizada de vias e logradouros públicos*

Os serviços de varrição manual de vias, logradouros públicos e calçadas consistem na operação manual de remoção e recolhimento de materiais dispostos ao longo desses locais por causas naturais, como chuvas e ventos, além das atividades humanas e tráfego de veículos. Os resíduos gerados são compostos por terra, folhas, gravetos, além de resíduos recicláveis despejados ao longo das vias e logradouros públicos.

O serviço de varrição manual é executado por uma equipe de varredores da Secretaria de Serviços Municipais. A limpeza de praças compreende a varrição manual das sarjetas dos entornos e dos canteiros centrais das mesmas.

O serviço de varrição é composto por uma equipe de 14 varredores equipados com vassourões, carrinhos, pás de cabo longo e sacos plásticos. O material varrido é ensacado e depois recolhido pela empresa Nova Opção Limpeza Urbana Ltda, que também é responsável pela coleta dos resíduos domiciliares no município.

No caso da varrição mecanizada, ela é direcionada apenas para a limpeza de sarjetas na região central da cidade em ruas lineares onde, devido às características de operação da varredoura mecanizada, ela pode ser utilizada de forma eficiente.

A seguir as Figuras 36 e 37 ilustram os serviços de varrição manual e mecanizada do município.



**Figura 36: Funcionário executando a varrição manual de sarjeta na Rua Vereador Sebastião.**



**Figura 37: Varredoura mecanizada e trator de reboque estacionados no pátio da secretaria de Serviços Municipais.**

A quantidade de trabalhadores não é suficiente para que todas as ruas planejadas sejam varridas, limitando-a somente às vias centrais e nos centros comerciais do



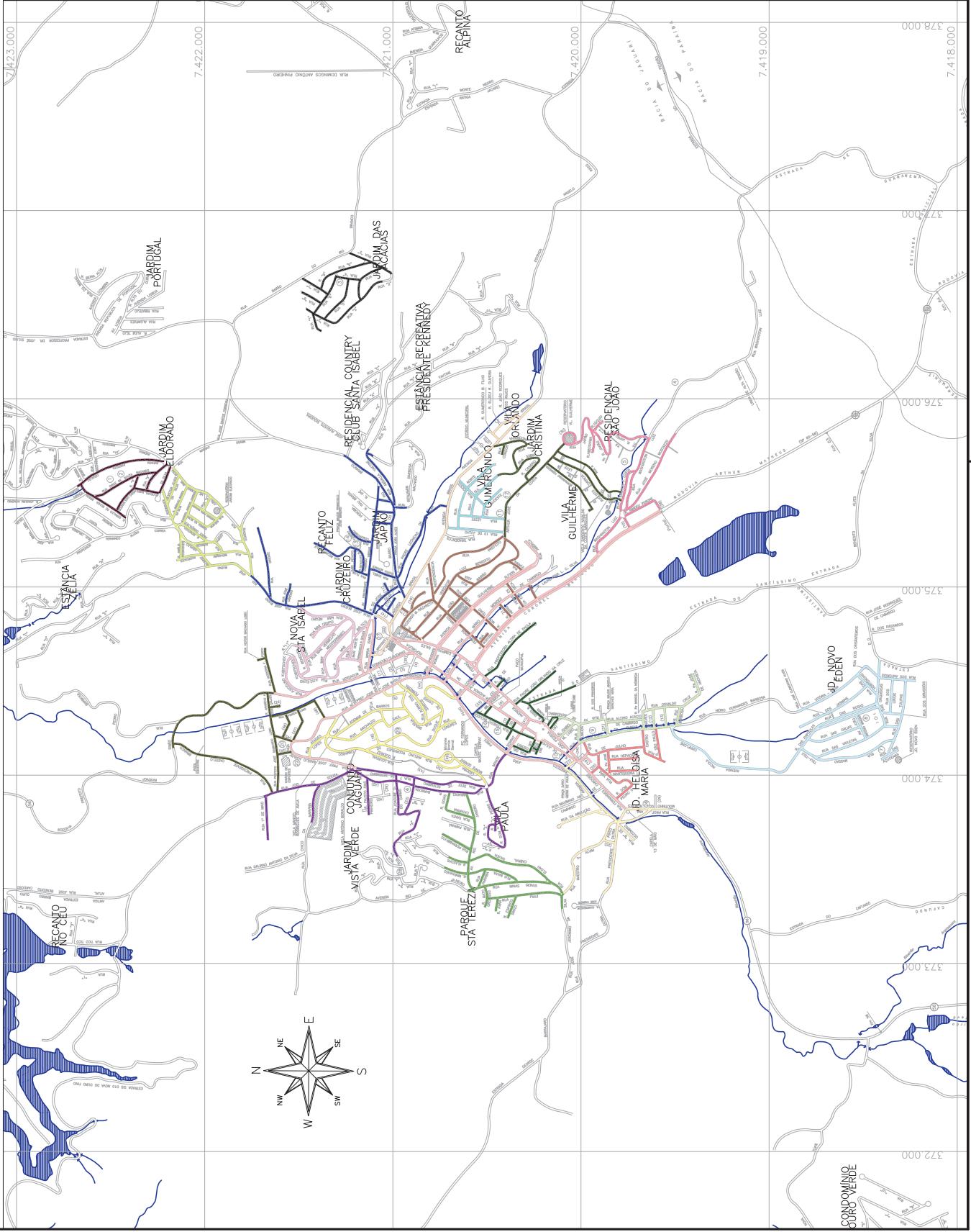
município.

O município gera em torno 52t/mês dos serviços de varrição.

A seguir é apresentado o Mapa de Planejamento de Varrição desenvolvido pela prefeitura e o Mapa da Varrição Executada que ilustra as áreas que de fato são varridas atualmente.



PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA ISABEL - SP  
PMGIRS - PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS  
PLANTA 02 - PLANEJAMENTO DE VARRIÇÃO PÚBLICA - TOTAL: 68.951,00 m  
ESCALA: 1:20000

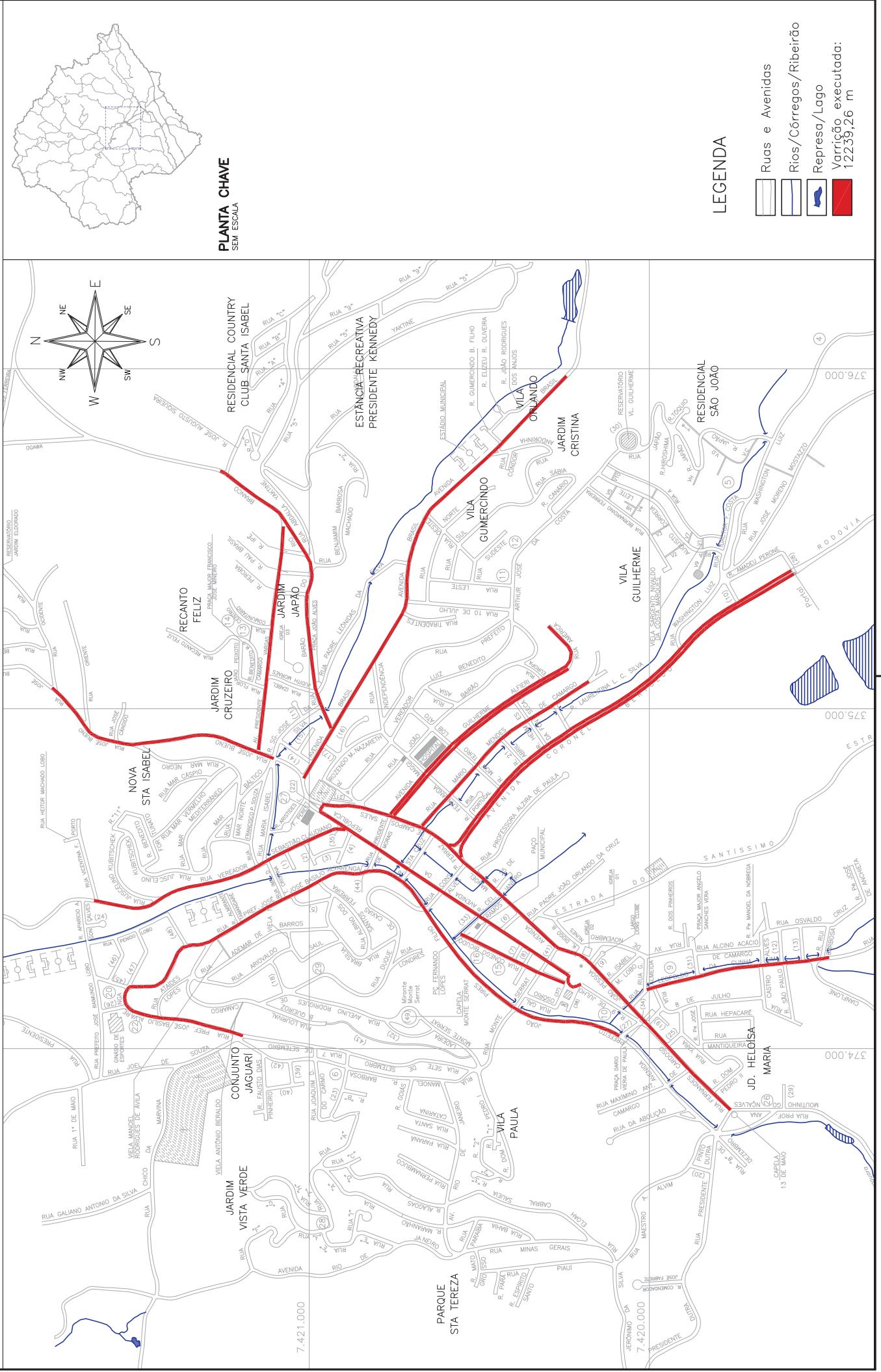




PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA ISABEL - SP  
PMGIRS - PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS  
PLANTA 03 - VARRIÇÃO EXECUTADA  
ESCALA: 1:10000



**PLANTA CHAVE**  
SEM ESCALA





A tabela 12 apresenta os dias da semana, os locais e suas extensões onde a varrição tem sido executada.

**Tabela 12.** Dados do Sistema de Varrição Pública fornecidos pela Secretaria de Serviços Municipais

Dados do sistema de varrição pública - Santa Isabel					
Trecho	Local	Extensão (m)	Lados Varridos	Total	Período (dias da semana)
1	Av. República	876,19	2	1752,38	segunda à sábado
2	Av. Manoel Ferraz de Campos Sales	929,77	2	1859,54	segunda à sábado
3	Av. Coronel Bertoldo	1273	4	5092	segunda à sábado
4	Av. Prefeito João Pires Filho	1275,92	2	2551,84	terça e quinta
5	R. Prefeito José Basílio de Alvarenga	782,03	2	1564,06	segunda e quarta
6	R. Vereador Sebastião Cláudiano	1396,3	2	2792,6	segunda à sábado
7	Av. Brasil	1355,06	2	2710,12	segunda à sábado
8	R. Barão do Rio Branco	498,95	2	997,9	segunda à sábado
9	Av. Presidente Getúlio Vargas	663,34	2	1326,68	segunda à sábado
10	R. José Bueno	222,59	2	445,18	segunda à sábado
11	R. Guilherme Alfieri	681,76	4	2727,04	segunda à sábado
12	R. Mario Mendes de Camargo	627,74	2	1255,48	segunda à sábado
13	R. Cônego Bicudio	331,4	2	662,8	segunda à sábado
14	R. Fernandes Cardoso	787,83	2	1575,66	segunda à sábado
15	R. Leopoldo da Cunha Lima	537,38	2	1074,76	segunda à sábado
16	Praça da Bandeira	-	-	-	segunda à sábado
Total:	16 trechos	12239,26m de extensão			

#### *4.5.7. Poda, capina, roçada e pintura de meio fio*

Os serviços de poda, capina, roçada e pintura de meio fio são executadas pela Secretaria de Serviços Municipais e têm como objetivo manter sempre limpos os



---

conjuntos de vias e logradouros, além de promover o bem estar da população e realçar a paisagem urbana. A pintura de guias e meio fio também se enquadra nessa classe de serviço, pois sua execução é importante para a identificação de calçadas e é executada pela mesma equipe de capina.

As atividades relacionadas aos serviços de poda, capina, roçada (manual e mecanizada) são consideradas não rotineiras, devido a sua frequência de execução. A execução dessas atividades engloba a raspagem de guias e sarjetas, corte de vegetação situada às margens das vias, canteiros centrais e áreas baldias, varrição e recolhimento pela própria Secretaria de Serviços Municipais.

- A equipe de poda é composta por 3 funcionários;
- A equipe de roçada é composta por 6 funcionários;
- A equipe de capina e pintura de meio fio é composta por 7 funcionários

Atualmente a equipe designada para a poda não possui capacidade operacional suficiente para atender a demanda de serviços solicitados no município. Já as equipes de roçadas, capina e pintura de guias apresentam-se suficientes para os trabalhos.

A seguir é apresentado nas figuras 38, 39, 40 e 41 os serviços de manutenção das áreas verdes do Município.



**Figura 38: Funcionário da equipe de poda.**



**Figura 39: Funcionários realizando a manutenção de praça em frente à Igreja Matriz.**



**Figura 40: Resíduos verdes gerados da manutenção de praça em frente à Igreja Matriz.**



**Figura 41: Caminhão carroça utilizado pela equipe de podas e capina;**



Atualmente todos os resíduos verdes gerados são transportados por caminhões da Secretaria de Serviços Municipais e incinerados na fornalha da empresa JW Confecções, empresa de Santa Isabel. Os custos da disposição final desses resíduos são absorvidos nesse processo. Não há um contrato formal entre a Prefeitura e JW Confecções para a incineração dos resíduos verdes.

A manutenção de áreas verdes gera cerca de 20t/mês de resíduos.

#### *4.5.8. Limpeza de bocas de lobo e do sistema de drenagem*

A limpeza de bocas de lobo e do sistema de drenagem é feita através da coleta do lixo e detritos acumulados, utilizando-se de ferramentas adequadas para sua retirada. A execução é feita manualmente por uma equipe de 2bueiristas, 4 esgoteiros e 1 caminhão da Secretaria de Serviços Municipais.

O serviço é executado prioritariamente nos pontos próximos ao centro e aos bairros mais adensados, principalmente dentro do perímetro das áreas sujeitas à inundação ou enchentes.

A limpeza de bocas de lobo e dos ramais do sistema de drenagem gera cerca de 20t/mês de resíduos, que são recolhidos e encaminhados pela própria prefeitura para a estação de transbordo e posteriormente para o aterro.

#### *4.5.9. Coleta de resíduos volumosos*

A coleta de resíduos volumosos é diferenciada efeita pelo “Mutirão de Coleta”, equipe formada por funcionários da Secretaria de Serviços Municipais e cidadãos que cumprem pena alternativa, e ocorre aos sábados. O veículo utilizado nesse serviço é um caminhão do tipo carroça, em bom estado de conservação. Não há rota definida para esse serviço.

Parte do material recolhido é incinerado pela mesma empresa de confecções que faz a



queima do resíduo verde gerado no município, citada no item 7.6., e a outra parte é encaminhada para o galpão da Associação Cata Papel, que é responsável pela coleta seletiva do município de Santa Isabel.

Não há dados disponíveis sobre os volumes de resíduos volumosos coletados no município.

#### ***4.5.10. Coleta dos resíduos industriais e dos grandes geradores***

Todas as indústrias existentes no município, bem como os demais grandes geradores são responsáveis pela coleta, transporte e destinação final de seus resíduos. É de responsabilidade da prefeitura realizar a fiscalização dos mesmos. Porém a prefeitura não possui um sistema disponível com os volumes de resíduos produzidos pelos grandes geradores.

#### ***4.5.11. Resíduos cemiteriais***

O município possui 1 cemitério particular e 2 municipais. Os serviços de limpeza de cemitérios geram resíduos da construção resultantes da construção e manutenção de jazigos e resíduos verdes dos arranjos florais e limpeza dos próprios terrenos cemiteriais. Também são gerados resíduos da decomposição dos corpos provenientes do processo de exumação, que são específicos desse serviço e são classificados como Classe I – Perigosos.

A limpeza dos cemitérios municipais é de responsabilidade da prefeitura, porém não há dados relacionados à geração e tratamento dos resíduos gerados.

#### ***4.5.12. Resíduos da estação de tratamento de água***

O município de Santa Isabel conta com duas estações de tratamento de água, ETA I e ETA II, com capacidades de tratamento de água de 86l/s e 63l/s respectivamente.

Não há dados com relação a frequência de limpeza e geração de resíduos provenientes das ETA's.



#### 4.5.13. Síntese dos resíduos de maior relevância

Tabela 13. Síntese dos resíduos com maior presença no município.

RESÍDUOS COM MAIOR PRESENÇA EM VOLUME		
Tipos de resíduos	Quantidade	Abordagem
Resíduos sólidos domiciliares (RSD)	17151,99t/ano (em 2014)	Caminhão coletor compactador
Coleta seletiva	12891,12 kg/mês (agosto 2015)	Caminhão Delivery e caminhão HR
Resíduos verdes	20t/mês (PMS 2010)	Caminhão carroça
Resíduos da Construção Civil (RCC)	12503,49 t/ano (valor estimado)	Caminhões, retroescavadeira
Resíduos de serviço de saúde (RSS)	20,28t/ano (2015)	Veículo adequado para coleta da empresa contratada
Limpeza de bocas de lobo e sistemas de drenagem	20t/ano (PMS 2010)	---
Resíduos Volumosos	sem dados	Caminhão carroça
Resíduos Cemiteriais	Sem dados	---
Resíduos da logística reversa	sem dados	---



#### 4.5.14. Logística reversa

Os resíduos com logística reversa são os produtos eletroeletrônicos, pilhas e baterias, pneus, lâmpadas fluorescentes, óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens e por fim os agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, além de outros produtos que contenham em sua composição substâncias químicas contaminantes, como por exemplo medicamentos, tintas entre outros.

Quanto à logística reversa, há 20 pontos de entrega para pilhas e baterias espalhadas pela cidade, e também pontos de coleta de materiais escolares usados, como canetas, canetões, borrachas etc. Em parceria com a Prefeitura, a empresa Pharmakon recebe restos de medicamentos e medicamentos vencidos e se responsabiliza pela destinação correta destes resíduos

A Figura 42 mostra um Ecoponto para entregas de pilhas e materiais escolares usados



**Figura 42: Ecoponto na Secretaria de Meio Ambiente.**

A cidade de Santa Isabel não conta com pontos de entrega de pneus inservíveis. Segundo os comerciantes das borracharias a coleta dos pneus usados é feita pela



própria população, que os utilizam para revenda, recauchutagem ou para outro fins como por exemplo de contenção de taludes em chácaras. Não há dados específicos quanto a geração de pneus inservíveis no município. Contudo através das visitas técnicas, constatou-se que há um ponto de descarte irregular de pneus inservíveis, localizado em uma área verde na estrada Marilândia, mesmo local onde se encontram diversos bolsões de entulho. A Figura 43 extraída de uma reportagem mostra a situação dos pneus inservíveis encontrados nessa área.



**Figura 44: Área de descarte irregular de pneus inservíveis na Estrada Da Marilândia.**  
Fonte: website Jornal O Ouvidor, reportagem do dia 07/02/2015.

Com relação às embalagens de agrotóxicos, os comerciantes locais são responsáveis pelo recebimento e destinação final desses resíduos, cujas compras de agrotóxicos estão vinculadas à devolução das embalagens vazias.

Os eletrônicos usados podem ser entregues no galpão da Associação Cata Papel que também funciona como um Ecoponto para recolhimento desse tipo de material.

O município conta com um programa de reciclagem de óleo de cozinha usado, incentivado pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Agropecuário. Neste programa a Casa da Agricultura funciona como um Ecoponto e



faz a troca do óleo de cozinha usado, trazido pela população, por sabão em barra ou detergente.

Não há nenhum programa ou Ecoponto para recolhimento de lâmpadas fluorescentes inservíveis no município.

#### **4.5.15.      *Processamento, transporte e disposição final***

A destinação final ambientalmente adequada dos resíduos, como rege a PNRS, visa normas operacionais específicas que previnam riscos à saúde pública e à segurança de modo que sejam mínimos os impactos ambientais adversos, preconizando a reutilização, reciclagem, compostagem,recuperação e o aproveitamento energético ou mesmo outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do SISNAMA, do SNVS e do SUASA, entre elas a disposição final através da distribuição ordenada de rejeitos em aterros.

De acordo com o conceito apresentado pelo glossário do SNIS (2012), Unidade de Processamento é a:

*"Designação genérica de toda e qualquer instalação dotada ou não de equipamentos eletromecânicos em que quaisquer tipos de resíduos sólidos urbanos (RSU) sejam submetidos a qualquer modalidade de processamento, abrangendo desde a simples disposição no solo em um lixão ou a simples transferência (ou transbordo) de um tipo de veículo coletor para outro, de maior capacidade; até, por exemplo, o tratamento em uma sofisticada unidade de incineração, ou de desinfecção por meio de micro-ondas. No âmbito do SNIS, enquadram-se nessa designação de caráter geral as seguintes unidades: lixão, aterro controlado, aterro sanitário, vala específica para resíduos de saúde, aterro industrial, unidade de triagem, unidade de compostagem, incinerador, unidade de tratamento por micro-ondas ou autoclave, unidade de manejo de podas, unidade de transbordo, área de reciclagem de resíduos da construção civil, aterro de resíduos da construção civil (RCC), área de transbordo e triagem de RCC e outra (a ser*



especificada pelo informante)’’.

No município de Santa Isabel, as únicas atividades de processamento/reaproveitamento de resíduos são:

- Britagem do RCC limpo feito no próprio pátio da Secretaria de Serviços Municipais para manutenção de estradas de terra;
- Encaminhamento dos resíduos verdes oriundos das podas para a JW Confecções para incineração e geração de energia;
- Unidade de transbordo

O município apresenta potencial de processamento de material orgânico dos resíduos gerados devido à produção hortifrutigranjeira espalhada pelo município, que representa uma área de 1,82% do território do município.

Além das atividades hortifrutigranjeiras, os resíduos orgânicos oriundos do mercado municipal e das feiras livres também poderiam ser utilizados, caso fosse criada uma unidade de compostagem no município. A limpeza de feiras livres gera cerca de 8t/mês de resíduos orgânicos.

A Secretaria de Serviços Urbanos também conta com um triturador de galhos que atualmente não está em operação.

#### **4.5.15.1. Estação de transbordo**

A estação de transbordo de resíduos sólidos domiciliares do município de Santa Isabel possui uma área de cerca de 10.000m<sup>2</sup> e está localizada no bairro do Cafundó, zona rural do município e é operada pela Nova Opção Limpeza Urbana Ltda. Neste local os caminhões compactadores após completarem seu volume de carga, fazem a descarga em um veículo de transferência, com capacidade entre 30m<sup>3</sup> e 60m<sup>3</sup> para o encaminhamento dos resíduos ao CDR Pedreira.

No transbordo não há nenhum tipo de triagem e todo o resíduo é transferido para



carretas maiores.

O transbordo conta com um sistema de canaletas e um reservatório de 5m<sup>3</sup> de chorume, impermeabilização do solo por onde os caminhões circulam e também a instalação de sistemas de drenagem. Ao se completar o volume do tanque, o chorume é bombeado para contentores de armazenamento na própria estação e depoissão transportados até a estação de tratamento na empresa Attend Ambiental, que se localiza no município Barueri.

Na estação de transbordo trabalham um operador de retroescavadeira e um auxiliar de limpeza.

A área de transferência dos resíduos do transbordo não possui cobertura, o que acarreta um aumento na produção de chorume durante os períodos chuvosos do ano. Segundo a Nova Opção Limpeza Urbana Ltda, que além de ser responsável pela coleta convencional, também é responsável pela operação do transbordo, nos meses de maio, junho, julho e agosto de 2015, devido à escassez de chuvas foram coletados cerca de 3m<sup>3</sup> de chorume.

As Figuras 45, 46, 47, 48 e 49 ilustram a estação de transbordo de resíduos do município de Santa Isabel, a operação de transferência dos resíduos do caminhão coletores para o veículo maior de transporte e o sistema de coleta de chorume..



**Figura 45:** Área da estação de transbordo.



**Figura 46:** Veículo para a transferência de resíduos.



**Figura 47: Transferência dos resíduos do caminhão coletor.**



**Figura 48: Reservatório de chorume enterrado.**



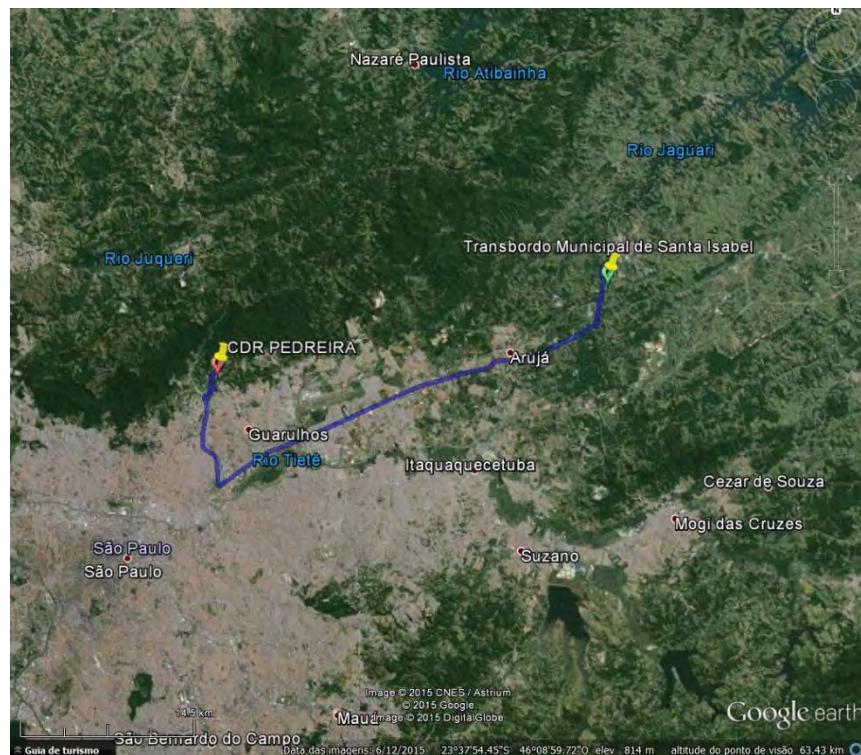
**Figura 49: Chorume condicionado para transporte para estação de tratamento.**

#### *4.5.15.2. Disposição final*

A empresa Anaconda Ambiental é responsável pelo transporte dos resíduos à partir do transbordo até a disposição final em aterro sanitário licenciado. No passado os resíduos domiciliares coletados na cidade de Santa Isabel eram encaminhados para o aterro da própria Anaconda Ambiental, localizado no município de Santa Isabel, que teve suas operações interrompidas em 2012, devido ao deslizamento do aterro. Nesta ocasião foi criada a estação de transbordo e os resíduos passaram a ser encaminhados ao CDR Pedreira - Centro de Disposição de Resíduos Pedreira Ltda.

O CDR Pedreira é um aterro licenciado para o recebimento de resíduos domiciliares e industriais, classificados como classe II-A e II-B, localizado na Estr. da Barrocada, 7450 - Sítio Barrocada São Paulo e que fica a 60km da estação de transbordo.

As Figuras 50 e 51 representam a rota entre a estação de transbordo de Santa Isabel e o aterro sanitário e uma imagem de satélite do CDR Pedreira, respectivamente.



**Figura 50: Rota do transbordo Municipal até o CDR Pedreira.**



**Figura 51: CDR Pedreira**



#### 4.5.15.3. Síntese das unidades de processamento do município de Santa Isabel

A tabela 14 faz uma síntese das unidades de processamento no município.

Tabela 14. Tipos de Unidades de processamento no Município de Santa Isabel

TIPOS DE UNIDADE DE PROCESSAMENTO	EXISTE
Lixão	Não há
Aterro controlado	Não há
Aterro sanitário	Desativado
Unidade de transbordo	Sim
Unidade de triagem (galpão ou usina)	Sim
Unidade de compostagem (pátio ou usina)	Não
Unidade de manejo de galhadas e podas	Desativado
Unidade de tratamento por microondas ou autoclave	Não
Unidade de tratamento por incineração	Não
Vala específica de resíduos de serviço de saúde	Não
Aterro industrial	Não
Área de transbordo e triagem de RCC e volumosos (ATT)	Não
Aterro de resíduos de construção e demolição	Não
Área própria para reciclagem RCC	Não
Queima em forno de qualquer tipo	Sim
Bota fora de entulhos	Sim, áreas irregulares
Instalações de sucateiros (ferro velho)	Sim
Centrais de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos	Sim
Unidade biodigestora (rural ou urbana)	Não há
Unidade de captação de pneus usados	Não há
Outro tipo de unidade	Associação de recebimento de materiais recicláveis



#### *4.6. Diagnóstico legal*

A PNRS atribui a responsabilidade da gestão integrada dos resíduos sólidos gerados dentro de todo o seu território ao próprio município. Este item discriminará os aspectos legais e políticos no que se refere aos resíduos sólidos e as competências e responsabilidades públicas e privadas.

##### *4.6.1. Aspectos legais e políticos*

A Constituição Federal Brasileira em seu capítulo VI - Do Meio Ambiente, Artigo 225, estabelece que,

*“Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 1988, p.36).”*

Ainda, de acordo com a Constituição Brasileira em seus Art. 23, inciso VI, e Art. 30, inciso II, os municípios tem competência para proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas e suplementar a legislação federal e a estadual no que couber (BRASIL, 1988).

Além da Constituição Federal, o Brasil dispõe de amplo aparato normativo com leis, decretos, portarias, instruções normativas, etc., para tratar das questões de meio ambiente, entre elas a questão dos resíduos sólidos.

No âmbito federal, os principais documentos legais pertinentes aos resíduos sólidos são a Lei 12.305/2010 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), a Lei 11.445/2007 que trata da Política Nacional de Saneamento, e a Lei 11.107/2005 que dispõe sobre a contratação de consórcios públicos. Os consórcios públicos dão forma à prestação regionalizada dos serviços públicos instituída pela lei federal de saneamento básico e que é incentivada e priorizada pela política nacional de resíduos sólidos. Ressalta que estes documentos estão



---

inter-relacionados e constituem um marco regulatório no país.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos preencheu uma importante lacuna no arcabouço regulatório nacional. Essa iniciativa é o reconhecimento, ainda que tardio, de uma abrangente problemática ambiental que assola o País, problemática esta de proporções desconhecidas, mas já com diversos episódios registrados em vários pontos do território nacional, e que tem origem exatamente na destinação e disposição inadequadas de resíduos e consequente contaminação no solo, além da dificuldade de identificação dos agentes responsáveis.

A PNRS trata dos seguintes aspectos:

- Estabelece a criação e o conteúdo mínimo dos planos nacional, estaduais e municipais de gestão de resíduos sólidos e dos planos de gerenciamento, contendo metas e estratégias sobre o tema;
- Classifica os resíduos quanto à origem;
- Conceitua e difere os termos resíduos sólidos e rejeito;
- Estabelece a eliminação dos lixões;
- Institui a criação do Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR), com o objetivo de armazenar, tratar e fornecer informações para a avaliação das metas estabelecidas nos planos;
- Estimula o tratamento consorciado dos resíduos;
- Prioriza, no acesso aos recursos da União, municípios que forem consorciados e que tenham adotado a coleta seletiva com a participação de catadores;
- Estabelece a obrigatoriedade da implantação dos sistemas de logística reversa como forma de restituição dos resíduos sólidos previstos no art. 33 da lei ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada;



- Institui a responsabilidade compartilhada dos geradores de resíduos, dos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e dos titulares de serviços de manejo dos resíduos sólidos urbanos na logística reversa dos resíduos;
- Incentiva a implantação do sistema de coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;
- Proíbe a importação de resíduos perigosos e rejeitos cujas características causem danos ao meio ambiente e à saúde;

A Política Nacional de Saneamento trata dos seguintes aspectos:

- Os titulares dos serviços públicos de saneamento básico poderão delegar organização, a regulação, a fiscalização e a prestação desses serviços;
- Prevê a criação de uma entidade reguladora dotada de independência decisória, autonomia administrativa, orçamentária e financeira;
- Estabelece a publicidade e a disponibilização de informações pelos prestadores dos serviços públicos, tanto à entidade reguladora quanto aos usuários e ao público em geral;
- Estabelece objetivos e metas de curto, médio e longo prazo para a universalização dos serviços de saneamento básico;
- A União, os estados e os municípios têm a obrigação de elaborar seus planos de saneamento básico. Sem este documento, os estados e municípios não poderão receber recursos federais para projetos de saneamento básico, definidos na lei como o conjunto de serviços, infraestruturas, e instalações operacionais relativo aos processos de abastecimento de água potável,



esgotamento sanitário, manejo de resíduos e manejo das águas pluviais urbanas;

- Sempre que possível, assegurar a sustentabilidade econômicofinanceira dos serviços públicos de saneamento básico, mediante cobrança de taxas, tarifas ou outros preços públicos;
- Institui o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico – SINISA, que tem por objetivo coletar e sistematizar dados, disponibilizar estatísticas e permitir o monitoramento e avaliação dos serviços de saneamento básico.

A Lei de Consórcios Públicos trata dos seguintes aspectos:

- Legitima a gestão associada de serviços a qual possui economia de escala, beneficiando especialmente os municípios de pequeno porte cuja maioria possui infraestrutura precária;
- Transferência de competências;
- Estabelece parâmetros de gestão;
- Estabelece a determinação prévia de condições contratuais de prestação de serviços;
- Estabelece a prescrição de critérios técnicos para a cobrança de tarifas;
- Estabelece a necessidade de dotação orçamentária específica, sob pena de exclusão do consórcio.

#### *4.6.2. Competências e responsabilidades do diagnóstico legal*

A Secretaria de Serviços Municipais é responsável pelos contratos com as empresas privadas na área de resíduos, mais especificamente pelos contratos com as empresas responsáveis pela coleta e disposição final dos RSU, coleta e disposição final dos



RSS. A seguir estão relacionadas as empresas responsáveis pela execução dos serviços citados anteriormente.

- Nova Opção Limpeza Urbana Ltda, empresa responsável pela coleta e transbordo dos RSU.
- Anaconda Ambiental, empresa responsável pela destinação final dos RSU.
- Pioneira Ambiental, empresa responsável pela coleta e destinação final dos RSS.

Além de ser responsável pelos contratos com as empresas privadas, a Secretaria de Serviços Municipais também é responsável por executar todos os serviços relacionados à limpeza urbana.

A tabela 15 descreve as responsabilidades públicas e privadas e as competências relacionadas aos tipos de resíduos sólidos urbanos no município de Santa Isabel

**Tabela 15.** Competências e Responsabilidades

Resíduos	Responsabilidades públicas		Responsabilidades privadas		
	Principal	Complementar	Gerador	Transportador	Receptor
Domiciliares RSD – coleta convencional	Dar ciência à população e fiscalizar.	Monitorar qualidade, indicadores e metas	Ensacar e deixar no local, data e horário corretos	Concessionária: transportar adequadamente	Concessionária: dispor adequadamente
Domiciliares RSD - secos	Dar ciência à população e fiscalizar.	Monitorar qualidade, indicadores e metas	Ensacar e deixar no local, data e horário corretos	Concessionária: transportar adequadamente	Cooperativa: segregação, venda e destinação final adequadas
Domiciliares RSD - úmidos	Não existe	Não existe	Não existe	Não existe	Não existe
Limpeza pública	Executar adequadamente.	Dar ciência à população e fiscalizar.	Não existe	Concessionária	Concessionária



Resíduos	Responsabilidades públicas		Responsabilidades privadas		
	Principal	Complementar	Gerador	Transportador	Receptor
RCC	Pequenos volumes: dar ciência à população e fiscalizar.	Implantar e monitorar o Sistema	Destinar ao local indicado pela Prefeitura	Transportar adequadamente	Dispor adequadamente
	---	---	Toda a responsabilidade é do gerador de grandes volumes: armazenar, transportar, reciclar e destinar adequadamente.		
Resíduos Volumosos	Pequenos volumes: dar ciência à população e fiscalizar.	Implantar e monitorar o Sistema	Destinar ao local indicado pela Prefeitura	Transportar adequadamente	Dispor adequadamente
	---	---	Toda a responsabilidade é do gerador de grandes volumes: armazenar, transportar, reciclar e destinar adequadamente.		
Verdes	Pequenos volumes: dar ciência à população e fiscalizar.	---	Destinar ao local indicado pela Prefeitura	Concessionária: transportar adequadamente	Concessionária: dispor adequadamente
Serviços da saúde	Dar ciência à população. Fiscalizar	Monitorar qualidade, indicadores e metas	Destinar ao local indicado pela Prefeitura	Concessionária: transportar adequadamente	Concessionária: dispor adequadamente
Equipamentos eletroeletrônicos	---	---	Fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes serão responsáveis pela coleta, transporte e destinação final adequada. Aguardando finalização do acordo setorial de Logística Reversa		
Pilhas e baterias	---	---			
Lâmpadas fluorescentes	---	---			
Óleos lubrificantes e embalagens	---	---			
Agrossilvipastoris	---	---	Comprador: guardar adequadamente e levar nos postos de entrega	Fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes são responsáveis pela coleta, transporte e destinação final adequadas.	
Sólidos cemiteriais	Fazer a segregação dos Resíduos Perigosos	Guardar em recipientes adequados	Fazer a segregação dos Resíduos Perigosos. Guardar em recipientes adequados.	Concessionária: transportar adequadamente	Concessionária: dispor adequadamente
Serviços públicos de saneamento básico	---	---	Concessionária: triar e guardar adequadamente	Concessionária: transportar adequadamente	Concessionária: dispor adequadamente



Resíduos	Responsabilidades públicas		Responsabilidades privadas		
	Principal	Complementar	Gerador	Transportador	Receptor
Óleos comestíveis	---	---	Destinar ao local indicado pela Prefeitura	Transportar adequadamente	Reciclar adequadamente
Industriais	---	---	Toda a responsabilidade é do gerador		
Serviços de transporte	---	---	Concessionária : triar e guardar adequadamente	Concessionária: transportar adequadamente	Concessionária: dispor adequadamente
Agrossilvopastoris	---	---	Toda a responsabilidade é do gerador: armazenar, transportar, reciclar e destinar adequadamente.		
Mineração	---	---			



Tipos de resíduos e abordagens	Dados gerais e caracterização	Geração	Coleta e Transporte	Destinação e disposição final	Custos	Competências e responsabilidades	Carências e deficiências	Iniciativas relevantes	Legislação e normas aplicáveis
RSU coleta convencional	44,99t/dia	Municípios e estabelecimentos comerciais de toda a cidade	Nova Opcão Limpeza Urbana Ltda faz a coleta e o transbordo e a operação do transbordo sanitário	Anaconda Ambiental é responsável por transportar os resíduos domiciliares do transbordo até o aterro sanitário	Não é cobrado taxa do lixo à população. A soma dos serviços de coleta e disposição em aterro é de R\$ 324897	Nova Opcão Limpeza Urbana Ltda e Anaconda Ambiental	A coleta não é feita em toda área rural do município. Acúmulo de resíduos de férias e feriados no entorno do reservatório do Jaguari	GPS Integrado nos caminhões de coleta	LEI FED. 12.305 (PNRS)
RSU – secos	Não há	Municípios e estabelecimentos comerciais de toda a cidade	Prefeitura	Associação Cata Papel	---	Prefeitura e Associação Cata Papel	A associação não presta contas dos serviços prestados e cobre uma pequena parte do município	Associação em processo de implantação	LEI FED. 12.305 (PNRS)
Domiciliares RSU – úmidos				Coleta exclusiva de Resíduos Orgânicos - Serviço Inexistente				---	LEI FED. 12.305 (PNRS)
Limpeza pública	Não há	Prefeitura	Prefeitura	Terrenos Públicos	Não mensurados	Prefeitura	O Plano de Varrição não está disponível à população. Falta de Sistema Integrado de Informações.	Não há	LEI FED. 12.305 (PNRS)
RCC	Cada pessoa é responsável pela contatação da empresa que coleta e destina os RCC	12503,29t/ano	Empresas particulares	Descarte irregular	Não mensurados	Prefeitura deve Fiscalizar	Não existem PEV's. Existem bolsões em áreas públicas e particulares sem controle a adequado. Falta de Sistema Integrado de Informações. Ausência de Sistema Integrado de Monitoramento das movimentações de RCC. Não existe aterro ou usina de reciclagem de RCC	A Secretaria de Serviços Municipais utiliza o RCC limpo para a manutenção das estradas rurais	RESOLUÇÃO CONAMA 307/2002
Volumosos	Não há	Prefeitura	Prefeitura	Formalha, reciclagem ou descarte irregular	Não mensurados (funcionários públicos)	Prefeitura	Não existem PEV's. Existem bolsões em áreas públicas e particulares sem controle. Falta de Sistema Integrado de Informações. Ausência de Sistema Integrado de Monitoramento.	Mutirão de coleta aos finais de semana.	RESOLUÇÃO CONAMA 307/2002
Verdes	Não há	Não mensurados	Prefeitura	Formalha, empresa parceira da prefeitura	Sem custos	Prefeitura	Equipe de poda não é suficiente	Sem dados	LEI FED. 12.305 (PNRS)
Serviços de saúde	1690kg/mês	Unidades de saúde públicas e particulares	Pioneira Ambiental	Incrimeraçao	R\$804140/mês	Prefeitura (estabelecimentos públicos, Particulares geradores)	Falta de sistema integrado de informações	Sem dados	LEI FED. 12.305 (PNRS)
Equipamentos eletrônicos	Não há	Sem dados	ECOPONTO localizado na Associação Cata Papel	Sem custos			---	Sem dados	LEI FED. 12.305 (PNRS)
Pilhas e baterias	Não há	Sem dados	ECOFONTOS localizados no município	Sem custos			---	Sem dados	LEI FED. 12.305 (PNRS)
Lâmpadas fluorescentes				Serviço inexistente (não há custos)			Não há PEV's. Falta de Sistema Integrado de Informações.	Sem dados	LEI FED. 12.305 (PNRS)
Óleos lubrificantes e embalagens	Não há	---		Fabricantes e comerciantes	Não há		Não há PEV's. Falta de Sistema Integrado de Informações.	Sem dados	LEI FED. 12.305 (PNRS)



PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA ISABEL – SP  
PMGIRS – PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE  
RESÍDUOS SÓLIDOS  
VERSÃO FINAL - ABRIL/2016



Tipos de resíduos e abordagens	Dados gerais e caracterização	Geração	Coleta e Transporte	Destinação e disposição final	Custos	Competência e responsabilidades	Carências e deficiências	Iniciativas relevantes	Legislação e normas aplicáveis
Agrotóxicos	Embalagens	Agricultores e compradores de varejistas	Fabricantes e comerciantes	Sem dados	Fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes.	Não há divulgação dos resultados.	Sem dados	Resolução CONAMA 358/05 e LEI FED. 12.305 (PNRS)	
Sólidos cemiteriais	Não há	2 cemitérios públicos e 1 privado	Sem dados	Sem dados	Locais públicos; prefeitura; Local privado: dono do empreendimento.	Deverão ser segregados, tratados e destinados os Resíduos de Exumação (Classe I – perigosos) provenientes dos esqueletos, constituídos de madeira, metais, plásticos, vidros, couro, borracha e roupas em geral, que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido à presença de agentes biológicos.	Sem dados	Resolução CONAMA 358/05 e LEI FED. 12.305 (PNRS)	
Serviços públicos de saneamento básico	Lodo de ETA	Não mensurados	Responsabilidade da Prefeitura	Não há	Prefeitura	Fazer análise do Lodo e dar destinação adequada	Sem dados	LEI FED. 12.305 (PNRS)	
Óleos comestíveis	Entrega voluntária	Não mensurados	Gerador	---	Não há	Gerador e Reciclagoras	Incentivar, ampliar o número de Ecopontos na cidade.	Folder de divulgação	
Industriais		Responsabilidades do gerador		Não há	Gerador	Ter acesso ao inventário anual dos grandes geradores	---	LEI FED. 12.305 (PNRS)	
Serviços de transportes		O Município não possui Porto e Aeroporto.		---		---	---	LEI FED. 12.305 (PNRS)	
Agrossilvopastoris		Não há informações e obrigações para o poder público (apenas fiscalizar abusos)		Não há	Gerador	---	---	LEI FED. 12.305 (PNRS)	
Mineração	---	As empresas geradoras devem realizar a destinação final de acordo com critérios da PNRS		Não há	Sem dados	Ter acesso ao inventário anual dos geradores	---	LEI FED. 12.305 (PNRS)	



#### *4.7. Diagnóstico financeiro*

Uma das obrigações do município é manter a cidade limpa, mesmo que essa seja uma tarefa que demanda grande quantidade de recursos financeiros e que às vezes não é bem reconhecida pela sociedade. Portanto é necessário que as prefeituras tenham conhecimento de todas as fontes de recursos para a gestão dos resíduos.

No município de Santa Isabel não é cobrada uma tarifa do lixo, porém sempre que possível para que se assegure a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços públicos de saneamento básico podem ser criadas taxas, tarifas ou preços públicos.

As contas pelos serviços de limpeza urbana são pagas pela Secretaria de Serviços Municipais. Os serviços de limpeza pública são efetuados por trabalhadores concursados da própria prefeitura, restando somente a terceirização dos serviços de coleta e disposição final de RSU e coleta e disposição final de RSS.

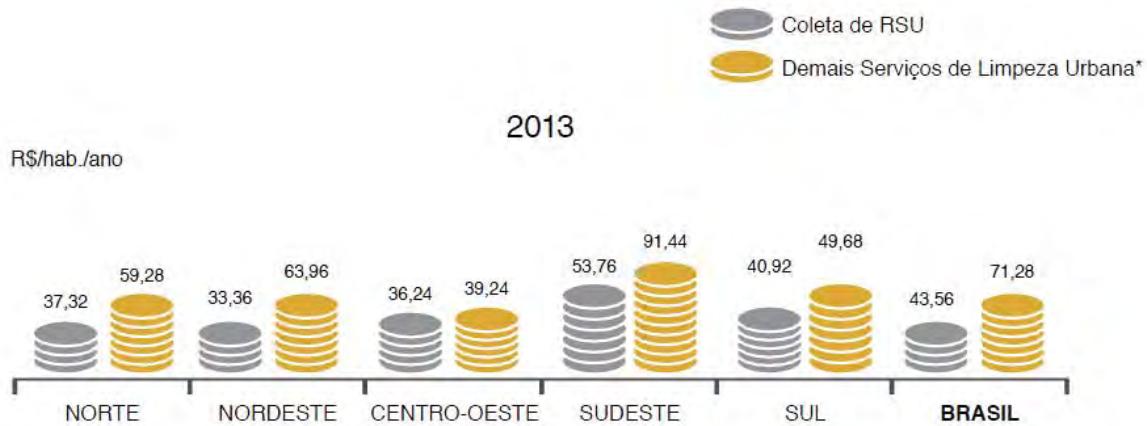
##### *4.7.1. Diagnóstico financeiro da coleta de rsd*

Como já foi apresentado anteriormente, foram coletadas 17.151,99 toneladas de RSU em 2014, nesse ano a coleta era feita pela própria prefeitura, e o serviço de disposição final era feito pela Anaconda Ambiental, que cobra R\$73,30 por tonelada de resíduo.

Levando em consideração a população estimada para o ano de 2015, segundo o IBGE que é de 54.926 e a taxa de geração de 0,931kg/(hab/dia), a quantidade de RSU a sercoletadoé de 18.664,67 toneladas.

A figura 52 apresenta o gráfico com os valores médios gastos com os serviços de limpeza urbana e coleta de RSU no Brasil.

O custo estimado per capita a ser gasto pelo serviço de coleta de RSU no município de Santa Isabel para o ano de 2015 é de R\$59,46. Este valor encontra-se próximo ao valor médio per capita da região sudeste (R\$53,76) apresentado no gráfico.



Fontes: Pesquisa ABRELPE e IBGE

Notas: Incluem as despesas com a destinação final dos RSU e com serviços de varrição, capina, limpeza e manutenção de parques e jardins, limpeza de córregos, etc.

**Figura 52: Gráfico dos valores médios por hab/ano correspondente aos recursos aplicados na coleta de RSU e demais serviços de limpeza urbana.**



#### 4.8. Síntese dos custos

Tabela 16. Custos de despesas gerais

RESÍDUOS	CUSTOS				INDICADORES DE DESPESAS							
	COLETA E TRANSPORTE	DESTINAÇÃO E DISPOSIÇÃO	LIMPEZA CORRETIVA DE PONTOS IRREGULARES	CUSTOS INDIRETOS	MANEJO DOS RESÍDUOS	CORRENTES MUNICIPAIS						
Domiciliares RSU – coleta convencional	R\$ 272193,10/mês	R\$ 114010,00/mês - média 2015	---	---	R\$386203,10/mês -							
Domiciliares RSU - secos (col. Seletiva)	---		---	---	---							
Domiciliares 'D - úmidos	Serviço inexistente											
Limpeza pública	Serviços prestados pela Prefeitura de Santa Isabel com funcionários concursados.											
Serviços da saúde	R\$ 8041,40/mês - 2014		1690kg/mês									
Verdes												
Resíduos de construção	Serviços prestados pela Prefeitura de Santa Isabel com funcionários concursados.											
Resíduos Volumosos												
Equipamentos eletroeletrônicos	Sem custos											
Pilhas e baterias	Sem custos											
Lâmpadas	Sem custos											
Óleos lubrificantes e embalagens	Sem custos											
Agrotóxicos	Sem custos											
Sólidos cemiteriais	Sem custos											
Serviços públicos de saneamento básico	Sem custos											
Óleos comestíveis	Sem custos											
Industriais	Sem custos											
Serviços de transporte	Sem custos											
Agrossilvopastorís	Sem custos											
Mineração	Sem custos											



#### *4.9. Iniciativas relevantes*

O município de Santa Isabel possui as seguintes iniciativas relevantes para a transformação social e conscientização ambiental da população diante do novo cenário de busca pela sustentabilidade ambiental:

- Existem Ecopontos para entrega de pilhas e baterias e materiais escolares como borracha, lapiseira, canetas etc.
- A Secretaria do Meio Ambiente e Desenvolvimento Agropecuário criou e divulgou um calendário de Eventos Ambientais e Educação Ambiental.
- Coleta seletiva foi intensificada nos prédios públicos, iniciativa importante para a conscientização dos grupos de trabalho.
- Os RCC limpo que é descartado irregularmente é recolhido pela Secretaria de Serviços Municipais e utilizado na manutenção das estradas rurais do município.
- O município conta com um canal de ouvidoria pública para reclamações e sugestões, porém não há uma pesquisa de qualidade ou satisfação dos serviços de limpeza urbana ou índices de desempenhos ou metas.
- A Prefeitura por meio da Secretaria do Meio Ambiente estabeleceu um convênio com catadores do município e a Associação Cata Papel para a realização da coleta seletiva no município. O folder da Associação é demonstrado a seguir nas Figuras 53 e 54.



Figura 53: Folder da Associação Cata Papel (frente).



Figura 54: Folder da Associação Cata Papel (verso).



- Programa conscientização social e reciclagem de óleo de cozinha usado, onde o munícipe troca o óleo usado por sabão ou detergente. O folder do programa é apresentado abaixo na Figura 55.

### PROGRAMA DE RECICLAGEM DE ÓLEO DE COZINHA USADO



#### COLETA DE ÓLEO, UMA AÇÃO DE CIDADANIA E AMOR AO MEIO AMBIENTE!

A dúvida quanto à destinação do óleo de fritura ou óleo sujo é mais comum do que se pensa. Sem informação adequada, o mais comum é o produto ser despejado na pia, mas esta atitude não é ambientalmente correta, pois é altamente poluidora. O óleo pode causar prejuízos irreversíveis ao meio ambiente, principalmente aos rios e mananciais.

É nesse sentido que a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Agropecuário, pretende retirar essa fonte de poluição do Meio Ambiente. E você pode ajudar!

#### Saiba como:

#### TROQUE UM LITRO DE ÓLEO USADO POR UMA PEDRA DE SABÃO OU DOIS LITROS DE ÓLEO USADO POR UM DETERGENTE

**Ponto de Troca:** Casa da Agricultura, Endereço: Rua Ver. Roberto de Almeida Machado, 93 – VI Nova – Santa Isabel, Tel: 11 4656-1670 / 11 4656-8151 e-mail: [ambiente@santaisabel.sp.gov.br](mailto:ambiente@santaisabel.sp.gov.br)

Iniciativa:



PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA ISABEL



*Não jogue este panfleto em via pública*

**Figura 55: Folder da coleta de óleo comestível usado.**

- Em parceria com a Prefeitura a empresa Pharmakon recebe restos de medicamentos e medicamentos vencidos para serem descartados de forma adequada. O folder de divulgação da campanha de coleta de medicamentos é apresentado na Figura 41.



Figura56: Folder de divulgação da coleta de restos de medicamentos.



#### ***4.10. Carências e deficiências***

O município de Santa Isabel possui algumas carências e deficiências, que serão descritas adiante:

- Falta um Sistema Integrado de Informações. Não foram identificadas demonstrações de eficiência da fiscalização da Limpeza Urbana (advertências ou multas aplicadas aos municípios).
- Não há nenhum tipo de pesquisa, monitoramento, ação ou meta para diminuir os diversos pontos viciados com descarte irregular de resíduos sólidos existentes na cidade, principalmente o descarte de entulhos e volumosos.
- Não há pesquisa de satisfação ou de qualidade dos serviços de limpeza urbana ou índices de desempenho ou metas.
- Não há previsão do poder público para a realização periódica (intervalos 3 ou 4 anos) da caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos.
- O serviço de coleta seletiva atende apenas uma pequena parcela do município, além de passar por dificuldades de gestão.
- Ausência de fiscalização de sucateiros, transportadores de resíduos (caçambeiros), geradores de RCC.
- No município não há nenhum local licenciado para descarte dos resíduos oriundos da construção civil. A prefeitura recolhe somente os RCC reaproveitáveis para a manutenção das estradas rurais.
- Não existem campanhas de conscientização informando a população sobre os prejuízos ambientais causados pela prática da disposição irregular de entulhos, e mesmo que essa atitude seja condenada por lei, a falta de fiscalização tornou essa atitude constante em todo o município.



- Os pontos de descarte inadequados de resíduos de qualquer natureza não têm seus proprietários notificados devido à falta de fiscalização. Muitas vezes há recorrência do descarte irregular de resíduos nas mesmas áreas.
- Não existe nenhum tipo de unidade de compostagem para valorização dos resíduos oriundos das atividades hortifrutigranjeiras e feiras do município.
- Não há nenhum ponto de entrega voluntária para pneus inservíveis nem fiscalização do descarte de pneus usados no município.
- Há um ponto dentro da área verde da cidade onde ocorre o descarte irregular de pneus localizado na estrada da Marilândia.



#### 4.11. Considerações sobre o diagnóstico

O presente Diagnóstico constata que a Secretaria de Serviços Municipais, aliada com a Secretaria do Meio Ambiente e Desenvolvimento Agropecuário são as principais responsáveis pelos serviços de limpeza urbana do município de Santa Isabel. A Secretaria de Serviços Municipais é encarregada de executar os serviços de limpeza pública e administrar os contratos com as empresas privadas responsáveis pelo manejo dos resíduos sólidos urbanos. Já a Secretaria do Meio Ambiente e Desenvolvimento Agropecuário é responsável pelos programas de conscientização ambiental da população e pela parceria com a Associação Cata Papel, responsável pela coleta seletiva, reciclagem de óleo comestível usado e recebimento de eletrônicos inservíveis.

A coleta de RSD é dividida em três setores: setor central onde a coleta é feita diariamente, o setor composto pelo perímetro urbano adjacente ao centro e o setor composto pelo perímetro rural, com ambas as coletas feitas de forma trisseminal. Na área urbanizada da cidade a coleta atende 100% dos domicílios, porém ela ainda não atende toda a área rural, contemplando apenas 75% desta. Há necessidade de que seja ampliada, com a colocação de mais lixeiras coletivas pelo município. Além disso, a estação de transbordo municipal ainda não possui cobertura em sua área de transferência de resíduos, o que acarreta excesso de geração de efluentes em períodos chuvosos.

A situação dos RCC descartados irregularmente na cidade é um problema nítido, visto que há diversos pontos que apresentam quantidades consideráveis desse material disposto em vias e áreas verdes. Há a constatação de áreas que apresentam grandes bolsões de descarte irregular de RCC na cidade. A falta de fiscalização do descarte irregular de RCC dos moradores e das empresas de caçambeiros, além da inexistência de um programa de conscientização social sobre esse problema e a falta de uma área licenciada para a destinação final desses resíduos agravam a situação desse problema a cada dia que passa.



A coleta e a destinação final dos RSS das unidades públicas de saúde e do Hospital Santa Casa de Santa Isabel é feita semanalmente pela empresa Pioneira Ambiental. Esses resíduos são acondicionados e coletados da forma correta. Um problema constatado no município com relação aos RSS é que as quantidades geradas pelas unidades particulares do município, com exceção do Hospital Santa Casa de Santa Isabel, não estão disponíveis.

São funcionários concursados da Secretaria de Serviços Municipais que executam os serviços de Limpeza Urbana: varrição manual e mecanizada, poda, capina, roçada, pintura de meio fio, coleta de volumosos e limpeza de bocas de lobo e do sistema de drenagem.

A equipe de varrição manual não possui estrutura operacional suficiente para executar todo o planejamento de varrição feito pela prefeitura, sendo necessário o aumento do número de varredores. A equipe de poda também se encontra abaixo da capacidade operacional necessária, não conseguindo absorver a demanda de serviços solicitados, gerando acúmulo de serviços, necessitando de aumento do efetivo de trabalhadores.

Todos os resíduos verdes, assim como uma parte dos volumosos coletados pela Secretaria de Serviços municipais é encaminhado para a fornalha da empresa JW Confecções, que utiliza esses resíduos para geração de energia, porem não há um contrato que regulamente essa parceria.

A logística reversa é um processo que visa a retirada de produtos, embalagens ou outros materiais novos ou usados, desde o ponto de consumo até o seu centro de produção. Em Santa Isabel, apesar de contar com alguns Ecopontos para o recolhimento de pilhas, não há programas de conscientização ambiental relacionado ao recolhimento de pneus inservíveis e lâmpadas fluorescentes. Também é importante que o controle do recolhimento desses materiais seja efetivo, bem como as embalagens de agrotóxicos, óleos lubrificantes e seus resíduos onde os estabelecimentos são responsáveis por recolher as embalagens e resíduos da troca destes produtos.



## 5. *PLANO DE MOBILIZAÇÃO*

O Guia para Elaboração dos Planos de Resíduos Sólidos publicado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2011) e o Manual de Referência para Elaboração do PMGIRS da AGEVAP fazem referência à criação de um processo de mobilização e participação transparente, onde a sociedade possa tomar conhecimento de todas as etapas do PMGIRS.

Este item apresenta o Plano de Mobilização Social do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS de Santa Isabel/SP. O Plano tem como finalidade o estabelecimento de um processo participativo permanente que possibilite o controle social na formulação, implementação e operacionalização do PMGIRS em suas variadas dimensões.

A participação dos cidadãos na elaboração do PMGIRS é condição fundamental para que se possa conhecer, discutir e propor soluções para as questões complexas que envolvem os Resíduos Sólidos.

Envolver os cidadãos é garantir os princípios democráticos estabelecidos na Constituição Federal de 1988. O exercício do Controle Social passa a ser peça fundamental no planejamento e ordenamento das cidades, e a garantia de que os direitos coletivos sejam assegurados.

Com certeza a discussão sobre os resíduos sólidos se constitui uma promoção da qualidade de vida e do meio ambiente. Envolver opiniões no processo participativo é o meio de fazer com que os cidadãos possam interagir no processo e apresentar suas contribuições efetivamente, pois a questão emblemática dos resíduos sólidos está intimamente ligada aos hábitos de consumo da nossa sociedade.

Considerando as diferentes fases do processo, o presente Plano de Mobilização Social está constituído por: Apresentação, Justificativa, Objetivos, Participação no processo de elaboração do PMGIRS, Identificação dos Atores e Metodologias de trabalho.



### *5.1. Apresentação do Plano de Mobilização*

O processo crescente e acelerado de urbanização vem causando vários problemas e tem ocupado destaque em diversos organismos internacionais. Diante desse contexto, a Organização das Nações Unidas, realizou entre 13 e 17 de setembro de 2004, em Barcelona, na Espanha o Fórum Urbano Mundial, que reuniu representantes de 191 países, entre eles o Brasil.

No Brasil os índices de urbanização vêm atingindo patamares crescentes, segundo os dados do Censo de 2010, 85% da população brasileira concentravam-se em áreas urbanas.

As formas como a política de saneamento é tratada pelos poderes públicos, vincula-se diretamente às concepções de seus dirigentes políticos, e com a forma de se relacionar com os diferentes movimentos sociais envolvidos com a questão.

A partir da aprovação em 2001, após 11 anos de tramitação no Congresso Federal, o Estatuto da Cidade, Lei Federal nº 10.257/01, inicia-se o processo de discussão sobre a construção de cidades mais justas, nas quais o ordenamento territorial seja focado na inclusão social e no equilíbrio ambiental.

O Estatuto da Cidade regulamentou os Artigos 182 e 183 da Constituição Brasileira e estabeleceu as condições para uma reforma urbana nas cidades brasileiras. Obrigou os principais municípios do país a formular seu Plano Diretor, visando promover o direito à cidade nos aglomerados humanos sob vários aspectos: social, ambiental, econômico, da saúde, do lazer, da habitação, do transporte, saneamento básico etc.(MMA, 2011).

Planejar a cidade exige um volume grande de investimentos nas políticas públicas de saneamento básico. Faz-se necessário investir e promover um meio ambiente saudável e sem riscos à saúde dos seus habitantes. (MMA, 2011)

A preocupação com a Sustentabilidade Ambiental ao longo dos últimos anos atingiu um alto grau de relevância e de conscientização na população brasileira, bem como



---

nos seus representantes políticos. Recentemente essa importância foi materializada em legislações, tais como a Política Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/07) e a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS – Lei nº 12.305/10).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos harmoniza-se com diversas outras leis, compondo o arcabouço legal que influirá na postura da totalidade dos agentes envolvidos no ciclo de vida dos materiais presentes nas atividades econômicas. Está fortemente relacionada com a Lei Federal de Saneamento Básico, com a Lei de Consórcios Públicos e ainda com a Política Nacional de Meio Ambiente e de Educação Ambiental, entre outros documentos importantes. (Brasil, Ministério do Meio Ambiente, 2011).

Ao imbricar-se a este arcabouço legal, a Lei 12.305/2010 aborda a participação popular como princípio básico para a consolidação de sua implementação.

A seguir citamos os seus artigos que abordam a questão do Controle Social:

Art. 3º inciso VI - Controle Social: Conjunto de mecanismos e procedimentos que garantam à sociedade informações e participação nos processos de formulação, implementação e avaliação das políticas públicas relacionadas aos resíduos sólidos;

Art. 6º inciso X - O direito da sociedade à informação e ao controle social;

Art. 8º inciso XIV - Órgãos colegiados municipais destinados ao Controle social dos serviços de resíduos sólidos urbanos.

A elaboração dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos é condição necessária para o Distrito Federal e os Municípios terem acesso aos recursos da União destinados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos. (MMA, 2011)



## 5.2. Justificativa

No Brasil a cultura da participação e mobilização social é uma prática recente. Historicamente, a dominação, o clientelismo e o assistencialismo, fizeram com que os planejamentos ocorressem verticalmente, ou seja, eram instituídos nos “Gabinetes” e a população não podia opinar. Os cidadãos não eram vistos como sujeitos de direitos, e as práticas eram fundamentadas no autoritarismo, com negação para a participação social.

Foi a partir de diferentes formas de organização e movimentos sociais que clamavam por direitos sociais individuais e coletivos que os órgãos gestores públicos passam a perceber a necessidade de ouvir e atender as reivindicações da população.

No final dos anos oitenta se tem um avanço em relação à participação popular e da sociedade civil organizada. O cidadão passa a ser reconhecido como sujeito de direitos, de deveres e usuário das políticas públicas. O reconhecimento do cidadão leva a classe política a rever as suas práticas e a estimular o processo participativo.

A Constituição de 1988, também chamada de Constituição Cidadã é o grande marco legal vigente, que traz nos seus artigos 182 e 183 a importância da participação popular nos diferentes espaços de decisões, principalmente no que se refere a questões que envolvem os direitos coletivos e sociais.

"Nesse sentido, diferentes setores urbanos e rurais da sociedade brasileira historicamente foram convocados a reivindicar e defender os interesses coletivos de natureza popular, na perspectiva de pontuar demandas, além de formular projetos para o atendimento às necessidades dos grupos excluídos. Pela via da mobilização social, o significado de pertencimento comum desencadeia a participação coletiva para o exercício da cidadania. Por sua vez, o Estado Democrático de Direito possibilita ações pautadas no planejamento e no desenvolvimento territorial (urbano e rural), na perspectiva de propiciar a gestão democrática como forma de fortalecer o tecido social, criando mecanismos capazes de dar respostas às demandas da sociedade."



(PERS/SP 2013 pág. 11).

As reivindicações de qualidade de vida e meio ambiente realizada através da sociedade civil organizada, constitui-se em materialização de direitos assegurados as classes populares, focalizadas em questões urbanas ou rurais que afetam a comunidade local e a sociedade em geral. Dentro desse contexto está a necessidade evidente e complexa que é a questão dos resíduos sólidos.

Ao instituir a Política Nacional de Resíduos Sólidos, o estado Brasileiro, convoca a população e os gestores públicos a criar ações que assegurem um meio ambiente saudável e coerente com as necessidades da população.

As comunidades passam a ser reconhecidas pelo papel fundamental que desempenham no processo de implantação e implementação de políticas públicas de suas responsabilidades enquanto fonte de saber e de conhecimento sobre a realidade local, que não pode e não deve ser desconsiderada.

É importante ressaltar que todo o processo de sensibilização, mobilização e participação dos cidadãos junto às políticas públicas, requer o empenho dos gestores públicos, pois como já citamos anteriormente, a "cultura da não participação" faz parte da história da nossa sociedade capitalista permeada pelas desigualdades econômicas, sociais, étnicas e culturais.

Romper com essa cultura é efetivar medidas que possam fazer com que os diferentes grupos envolvidos se reconheçam enquanto parte integrante desse processo de mudança social e não seja somente uma fonte de coleta de dados, mas que possam efetivamente contribuir para a melhoria da qualidade do meio ambiente e de vida. Através da valorização das diferenças é que se reconhece o cidadão como portador de direitos e deveres sociais.

Partindo dessa concepção, a Prefeitura Municipal de Santa Isabel/SP abriu o Edital da Tomada de Preço N° 02/2015 e contratou a empresa FRAL Consultoria Ltda. que,



---

conforme o Termo de Referência é a responsável pela elaboração do PMGIRS, cujo processo iniciou-se com os Produtos Legislação Preliminar e Caracterização Municipal.

O Termo de Referência apresenta os Produtos abaixo discriminados e suas etapas, que encontram-se consolidados nesta Versão Preliminar do PMGIRS :

- Diagnóstico dos resíduos sólidos;
- Prognóstico;
- Versão Preliminar do PMGIRS;
- Aprovação do PMGIRS;
- Relatório síntese do PMGIRS

Todas as etapas tem a participação e a validação pela população envolvida. Portanto, o presente projeto servirá como base para a consolidação da participação popular e de seu envolvimento na elaboração e implementação do PMGIRS.

### *5.3. Objetivo Geral do Plano de Mobilização Social*

Formatar a metodologia de participação popular permanente para subsidiar a elaboração do PMGIRS.

### *5.4. Objetivos Específicos do Plano de Mobilização Social*

Divulgar amplamente o processo, as formas e canais de participação e informar os objetivos e desafios do PMGIRS;

Disponibilizar as informações necessárias à participação qualificada da sociedade nas fases de formulação e decisão, independente de classe social, etnia e gênero;

Proporcionar caráter democrático e participativo;

Estimular os diferentes segmentos sociais a participarem do processo de planejamento, acompanhamento e fiscalização das ações previstas;

Garantir a divulgação de estudos, projetos e informações necessárias para a tomada de decisões.



### *5.5. Discussão Sobre a Participação no Processo de Elaboração do PMGIRS*

Para que possamos garantir a participação no processo, faz-se necessário primeiramente apresentarmos os princípios e diretrizes que nortearão todas as etapas de elaboração do PMGIRS.

Princípios estes que acompanharão todo o trabalho e que serão o fio condutor de um processo de educação, capacitação e mudança de atitudes que visam à construção de um meio ambiente e de uma vida saudável e que estão direta ou indiretamente vinculados à questão dos Resíduos Sólidos.

A lei que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos define claramente o controle social como um “conjunto de mecanismos e procedimentos que garantam à sociedade informações e participação nos processos de formulação, implementação e avaliação das políticas públicas relacionadas aos resíduos sólidos”.

Para atingirmos os objetivos propostos é fundamental que tenhamos clareza dos princípios e diretrizes, para que os mesmos não se tornem contraditórios, ou seja, uma mera formalização de padrões e procedimentos determinados para o cumprimento do objeto licitado.

Ao abrir o processo licitatório de Tomada de Preço, a Prefeitura de Santa Isabel cumpre com os princípios constitucionais, que são os da Legalidade, Impessoalidade, Publicidade e Transparência.

Ao vencer o processo licitatório, a Consultora se compromete a proporcionar ações que materializem além dos princípios já citados, os da Democracia, Universalidade, Eficiência e Integralidade.

Ao reafirmarmos a importância da Democracia devemos ter em mente a construção de processos permanentes, que envolvam melhorias sociais e econômicas, individuais e coletivas. Trata-se de construir espaços com capacidade política de tomar decisões que estão vinculadas a vida das pessoas e ao meio ambiente. Que poderão estabelecer novas regras de convívio social, de novos modelos de sociedade e de



---

construção de uma nova cultura política.

Ao falarmos em Transparência, não nos referimos somente à utilização de recursos públicos, mas de conduzirmos o processo com clareza e diálogo, onde as questões pertencentes a cada etapa sejam amplamente discutidas e que o respeito à pluralidade seja observado e respeitado, para que os participantes do processo possam apreender os seus conteúdos e discussões e opinem em favor do bem comum.

Ao discutirmos as questões complexas que envolvem os resíduos sólidos, estaremos também discutindo as desigualdades sociais presentes em nossa sociedade e a degradação ambiental.

Sendo a questão dos resíduos sólidos algo transversal e intersetorial não podemos deixar de analisar cada preposição, pois se trata de concepções diferenciadas, que necessitam ser ouvidas e discutidas para se obter uma visão da totalidade, que contribuirão para a tomada de decisões e respostas para a preposição de soluções.

O respeito à diversidade fará com que sejam estabelecidos pactos de convivência nos territórios, sejam eles públicos e ou privados.

“No debate sobre o controle social torna-se imprescindível estimular a participação para conduzir os atores sociais, particularmente, os beneficiários da ação, como sujeitos de direitos e deveres, de modo a perceberem-se enquanto protagonistas do processo participativo e democrático. Envolver os sujeitos com as políticas públicas de natureza social implica não somente a prestação e oferta de serviço, mas o estímulo e possibilidade de abertura de diálogos com os mesmos, a fim de identificarem suas demandas e necessidades, apresentarem seus pontos de vista e saberes, na perspectiva de propor alternativas e soluções para as questões imanentes às diferentes realidades apresentadas.” (PER/SE 2013,pág. 25 e 26).

Ao discutirmos sobre os resíduos sólidos, não podemos dissociar das diretrizes propostas ao saneamento básico que são:



- Constituição de tecnologias sociais sustentáveis;
- Sustentabilidade na gestão socioambiental;
- Respeito ao regionalismo e a cultura local.

A Lei Federal Nº. 10.257 de 10 de Julho de 2001, denominada “Estatuto da Cidade”, sem dúvida foi uma conquista dos movimentos sociais que lutam por uma cidade que atenda a todos os seus habitantes e não somente a uma pequena parte deles. Trouxe, em sua natureza popular, vários instrumentos de participação e de mobilização, tais como debates, audiências públicas, conferências, conselhos, fóruns, consultas públicas, entre outros. Esses instrumentos favorecem a participação como incentivo a garantia de direitos e deveres e capazes de planejar e se responsabilizar pela cogestão das ações como é o caso do PMGIRS.

A mobilização e a participação popular possuem o papel de fortalecer as instâncias de controle social e tornar os cidadãos responsáveis pela preservação do meio ambiente e de seus recursos naturais, que são essenciais para a continuidade da existência humana.

"A lei que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Nº 12.305/10) aposta na visão sistêmica da gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, política, tecnológica e de saúde pública. Por isso é fundamental a abordagem integrada para entender mais adequadamente a questão dos RS, numa leitura ao mesmo tempo técnica e participativa da problemática ambiental aqui em foco" (PER/SE, 2013 pág. 29).

A seguir, detalharemos as instâncias de Coordenação dos trabalhos, cujo enfoque não se restringe a um ritual burocrático de organização formal das atividades, mas de ações que construídas a partir dos princípios e diretrizes citados.



### *5.6. Comitê Diretor Local e Grupo de Sustentação*

O Manual de Orientação para Elaboração dos Planos de Resíduos Sólidos do Ministério do Meio Ambiente faz referência à criação de um processo de mobilização e participação transparente, onde a sociedade possa tomar conhecimento de todas as etapas do PMGIRS.

O manual do MMA, assim como o manual de referência proposto pela AGEVAP, estabelece que para conduzir o processo participativo sejam formadas duas instâncias de acompanhamento e coordenação: o Comitê Diretor Local e o Grupo de Sustentação.

Comitê Diretor Local: A prefeitura nomeou 1 (hum) representante (gestor ou técnico) dos principais órgãos municipais envolvidos no tema (secretarias de meio ambiente, agricultura, obras, saúde, financeira e outras). Que tem como função:

- Acompanhar e cooperar no processo de mobilização social;
- Deliberar sobre estratégias e mecanismos que assegurem a implantação do PMGIRS;
- Propor e garantir locais para a realização das reuniões técnicas e audiências públicas;
- Sugerir alternativas sobre o ponto de vista local;
- Validar o conteúdo técnico que será apresentado na audiência pública;
- Participar da audiência pública e quando necessário de entrevistas para as rádios e TVs locais.

A primeira reunião entre a Fral Consultoria e alguns membros indicados pela Prefeitura ocorreu em 18 de junho de 2015 e teve como objetivo apresentar a empresa contratada, conhecer os membros indicados pela prefeitura e apresentar e discutir o questionário que serviu de base para a elaboração do Diagnóstico do PMGIRS.

Grupo de Sustentação: O Grupo de Sustentação é o fórum responsável por garantir o



---

debate e o engajamento de todos os segmentos relacionados com a gestão de resíduos sólidos ao longo do processo participativo na audiência pública, e por ajudar na consolidação do PMGIRS.

O grupo de sustentação foi formado pela Consultoria com o auxílio do Comitê Diretor Local. Contém indicações de órgãos do setor público como as principais secretarias envolvidas e do setor privado, parlamentares entre outros.

Seu objetivo é discutir amplamente o diagnóstico e a solução dos problemas relacionados à gestão dos resíduos sólidos e consequentemente uma vida e um meio ambiente saudável.

É importante salientar que ao articular as ações do Comitê Diretor local e do Grupo de Sustentação, se assegura e se reforça o papel da participação como meio efetivo do estabelecimento de diálogos na gestão das políticas públicas.

### ***5.7. Metodologia de Trabalho***

O projeto de mobilização e divulgação se define como a etapa onde ocorre a discussão e pactuação das ações participativas entre os técnicos e a população. Trata-se de uma fase inicial, estruturadora das demais, identificando os procedimentos adotados em cada uma delas, bem como definindo os participantes e suas funções.

### ***5.8. Etapas***

O PMGIRS possui basicamente 5 (cinco) momentos metodológicos que são:

- **Legislação preliminar:** levantamento e análise da legislação federal, estadual e a sua integração com a legislação municipal e decretos regulamentadores, na área de resíduos sólidos, saneamento básico e educação ambiental.
- **Caracterização Municipal:** Caracterização do Município em relação aos dados geográficos, socioeconômicos, ambientais, entre outros.
- **Diagnóstico Municipal Participativo:** Detalhamento e caracterização do manejo de resíduos sólidos e assuntos correlacionados do Município.



- **Prognóstico:** Proposições do cenário futuro, com base no diagnóstico, levando em consideração os aspectos técnicos, econômicos, ambientais, sociais, políticos e culturais, com definições de ações a curto, médio e longo prazo para a implementação do PMGIRS, estabelecendo horizontes para o atendimento às prerrogativas da PNRS.
- **Consolidação dos Trabalhos – Apresentação do PMGIRS:** Consolidação das etapas anteriores.

### ***5.9. Objetivos do projeto de mobilização social e divulgação do PMGIRS***

O projeto de mobilização social e divulgação propõe ações participativas que compõem os objetivos:

- Divulgar amplamente o processo, informar os objetivos e desafios do PMGIRS;
- Disponibilizar as informações nas fases decisórias do Plano;
- Estimular os segmentos sociais a participarem do processo de acompanhamento das ações previstas.

### ***5.10. Composição do diagnóstico dos resíduos sólidos***

O Produto Diagnóstico dos resíduos sólidos do Município é composto pelos seguintes itens:

- Identificação de todas as fontes de informações classificando-as em primárias e secundárias;
- Aspectos socioeconômicos;
- Saneamento básico;
- Resíduos sólidos com maior relevância;
- Legislação local em vigor;
- Estrutura operacional, fiscalizatória e gerencial;



- Educação ambiental;
- Situação dos tipos de resíduos sólidos;
- Classificação, geração, coleta e transporte;
- Destinação e disposição final;
- Custos e despesas gerais;
- Competências e responsabilidades;
- Carências e deficiências;
- Iniciativas relevantes.

#### *5.11. Estratégias Usadas Para a Mobilização, Divulgação e Participação Popular do PMGIRS*

Nesta etapa de metodologia se define como é a discussão e pactuação das etapas que compõem o PMGIRS com a sociedade, utilizando-se para tanto as instâncias de participação já constituídas. Trata-se de uma fase inicial, estruturadora das demais, identificando os procedimentos a serem adotados em cada uma delas, bem como definindo os participantes e suas funções.

O processo de elaboração e implantação do PMGIRS é participativo, envolvendo os técnicos, os comitês e os grupos de sustentação.

A democracia e a participação social não são apenas procedimentos para a resolução de conflitos ou tomada de decisões. São importantes, pois funcionam como um meio para o aperfeiçoamento da convivência humana, para a garantia do direito à cidade e à moradia digna.

Nos subitens a seguir estão delineados os procedimentos metodológicos que serão utilizados para a mobilização, divulgação e participação popular do PMGIRS.



### **5.12. *Criação e Instalação de acesso na Web***

Foi disponibilizado acesso através do site da Prefeitura Municipal de Santa Isabel, na internet ([www.santaisabel.sp.gov.br/pmsiportal](http://www.santaisabel.sp.gov.br/pmsiportal)) aos produtos do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos .O lançamento do ícone representou a transparência do Plano. Nele será possível acessar todos os documentos que fazem parte do processo, além de acompanhar o andamento das atividades, ter ciência doseventos, bem como das notícias publicadas na imprensa.

### **5.13. *Questionário de diagnóstico dos resíduos sólidos a ser respondido pelo Comitê Diretor Local e Grupo de Sustentação***

Para a elaboração do Diagnóstico, por parte da Consultora, foi fundamental que os técnicos da prefeitura envolvidos fizessem o preenchimento do Questionário que representou a primeira identificação sobre a questão dos RSU no município de Santa Isabel.

Entendemos que a resposta ao Questionário não se desvincula do processo de participação e mobilização social, tendo em vista que para poder responder as questões, os técnicos envolvidos fizeram contato com o Comitê Diretor Local e Grupo de Sustentação da Prefeitura e dessa forma foi despertado o envolvimento e a participação junto ao processo de elaboração do PMGIRS.

### **5.14. *Reuniões de trabalho e Oficinas***

Como método, optou-se por reuniões de trabalho entre o Comitê Diretor Local, Grupo de Sustentação e a Consultora, com apoio de computador e projetor multimídia para a visualização dos tópicos e devidas anotações simultâneas, a fim de identificar os procedimentos e ações necessárias para efetivação dos trabalhos.

O enfoque proposto não se restringiu a um ritual burocrático de organização formal de atividades, mas parte de um plano de demandas de estruturação metodológica, necessárias para a construção democrática e participativa.

A primeira reunião ocorreu no dia 18 de junho de 2015, onde a contratada explanou



sobre os trabalhos a serem desenvolvidos e apresentou o Questionário que foi respondido pelos técnicos municipais.

As demais reuniões ocorreram a partir das necessidades do Comitê Gestor, Grupo de Sustentação e Consultora, e foram agendadas com no mínimo 3 dias de antecedência.

#### **5.15. *Visitas técnicas ao Município***

A consultora realizou diversas visitas técnicas para:

- Coletar dados para subsidiar análises que serão desenvolvidas pela mesma.

Ao realizar as visitas, os consultores estimularam as pessoas envolvidas a participar do processo e a contribuir não somente no momento de repasse das informações, mas principalmente na proposição de soluções.

#### **5.16. *Pesquisa saneamento básico, resíduos sólidos, catadores, estrutura operacional***

Foi realizada pesquisa para traçar um quadro geral da situação do Município no tocante ao Saneamento Básico, abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais, problemas mais frequentes relacionados aos resíduos sólidos, informações sobre catadores, legislação local em vigor, estrutura operacional para o gerenciamento de resíduos sólidos.

#### **5.17. *Audiência Pública***

A Audiência Pública é concebida através da Constituição de 1988, como uma forma de participação e controle popular sob o Estado Social e Democrático de Direito. Segundo Evanna Soares, Doutora em ciências jurídicas e sociais, “Ela propicia ao particular a troca de informações com o administrador, bem assim, o exercício da cidadania e o respeito ao princípio do devido processo legal em sentido substantivo.



Seus principais traços são a oralidade e o debate efetivo sobre matéria relevante, comportando sua realização sempre que estiverem em jogo direitos coletivos”.

Seguindo esses princípios, será realizada Audiência Pública para atingir os seguintes objetivos conforme Termo de Referência:

- Validação do PMGIRS.

Deverá ser amplamente divulgada e seu conteúdo técnico deverá ser apresentado ao Comitê Diretor Local, e Grupo de Sustentação com no mínimo 10 (dez) dias de antecedência a realização da Audiência.

#### **5.18. *Comunicação***

Durante todo o processo de elaboração do PMGIRS, é necessário divulgar as suas ações. Para isso, definiu-se que, a fim de dar publicidade aos trabalhos realizados, serão utilizadas as seguintes estratégias:

- 1) Divulgação através do site e mídia escrita;
- 2) Publicação do convite para participação da audiência pública, através dos meios de comunicação citados anteriormente, e fixação de cartazes em áreas de grande circulação da população;
- 3) Emissão de ofícios para órgãos municipais, convidando-os a participarem do processo de discussão – Audiência Pública.

#### **5.19. *Estratégias de Comunicação***

Como já citamos anteriormente, seguindo os princípios da transparência e da publicidade, o PMGIRS propiciará em todas as suas etapas a participação da comunidade. Como estratégias, serão utilizados os seguintes aparatos:



Instrumentos/Mídia	Objetivo
Confecção de Cartazes	Convite a participação da Audiência Pública
Notas a Assessoria de Imprensa Regional e Municipal.	Incentivar a participação da comunidade no processo de implantação do PMGIRS.
Publicação da Audiência Pública no Jornal de circulação municipal.	Publicar as ações desenvolvidas pelo PMGIRS no Portal Prefeitura
Emissão de Ofícios/Convites para as instituições Municipais	Convidar os diversos atores envolvidos a participação da Audiência

Todos os Relatórios Técnicos das atividades realizadas com a população descreverá a metodologia adotada; os pontos fortes fracos de cada evento; Atas; lista de presença; memorial fotográfico; lista de contribuições dos participantes com respectivas análises e contribuições e identificação dos coordenadores da Audiência.

#### **5.20. Cronograma de atividades**

O cronograma a seguir apresenta as principais datas que serão realizadas as Reuniões, Apresentações, Audiência Pública e Envios dos Relatórios.

	DATAS	ASSUNTO
1	18 DE JUNHO DE 2015	<b>REUNIÃO PARA APRESENTAÇÃO INICIAL COM EQUIPE DA PREFEITURA E COLETA DA LEGISLAÇÃO</b>
2	15 DE JULHO DE 2015	<b>REUNIÃO PARA ENTREGA DO PRODUTO LEGISLAÇÃO PRELIMINAR, LEVANTAMENTO DE DADOS: RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO, VISITAS ÀS SECRETARIAS.</b>
3	04 DE AGOSTO DE 2015	<b>REUNIÃO PARA LEVANTAMENTO DE DADOS PARA O DIAGNÓSTICO</b>
4	25 DE AGOSTO DE 2015	<b>ENTREGA RELATÓRIO CARACTERIZAÇÃO MUNICIPAL</b>



5	SETEMBRO DE 2015	LEVANTAMENTO DE DADOS PARA DIAGNÓSTICO E DISCUSSÃO
6	20 DE OUTUBRO DE 2015	ENTREGA RELATÓRIO MOBILIZAÇÃO SOCIAL
7	22 DE OUTUBRO DE 2015	ENTREGA RELATÓRIO DIAGNÓSTICO
8	20 DE NOVEMBRO DE 2015	ENVIO DO PROGNÓSTICO E PROPOSTA PRELIMINAR PMGIRS
9	FEVEREIRO DE 2016	ENTREGADA VERSÃO PRELIMINAR DO PLANO
10	MARÇO DE 2016	AUDIÊNCIA PÚBLICA PARA APROVAÇÃO DA VERSÃO FINAL DO PMGIRS
11	ABRIL DE 2016	ENTREGA DO PMGIRS FINAL
12	ABRIL DE 2016	ENTREGA DO RELATÓRIO SINTESE

As datas estão sujeitas a alterações mediante acordo entre a consultora e os demais membros envolvidos.



O cronograma a seguir ilustra todas as etapas de Elaboração do PMGIRS de Santa Isabel, sendo que sua previsão para encerramento está programada para Abril de 2016.

ITE M	DISCRIMINAÇÃ O DAS ETAPAS/ MESES	Jun/ 15	Jul/ 15	Ago /15	Set/ 15	Out/ 15	Nov /15	Dez/ 15	Jan/ 16	Fev/ 16	Mar/ 16	Abr/ 16
1.	Legislação Preliminar											
2.	Caracterização Municipal											
3.	Diagnóstico											
4.	Plano de Mobilização											
5.	Prognóstico											
6.	Versão Preliminar do PMGIRS											
7.	Versão Final do PMGIRS											
8.	Relatório Síntese											



## 6. PROGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos busca atender às exigências legais em decorrência da complexidade de uma cidade que vê crescer sua densidade demográfica e expandir seu setor industrial e comercial, além da percepção dos órgãos municipais com relação à necessidade de traçar as diretrizes norteadoras para o processo de gestão dos resíduos sólidos, através do planejamento. Sendo assim, os principais objetivos para o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, são:

- Definir estratégias para otimizar e aperfeiçoar as principais carências e deficiências elencadas no diagnóstico;
- Definir ações preventivas, que acompanhem o crescimento do volume de resíduos;
- Definir estratégias, iniciativas e soluções para todos os resíduos de responsabilidade pública ou privada;
- Sugerir programas e ações que contribuam e facilitem o gerenciamento de resíduos;
- Potencializar parcerias com agentes sociais e econômicos, contribuindo com o alcance de metas;
- Definir metas para a contínua informação e educação ambiental dos agentes, bem como para a capacitação técnica dos responsáveis pelas operações dos setores público e privado;
- Ampliar os processos e mecanismos para participação e controle social no planejamento e na gestão dos resíduos envolvendo diversos agentes no debate da temática;



---

As ações planejadas buscam prioritariamente a não geração e redução, priorizando após a reutilização, reciclagem, tratamento e, por fim, a disposição final ambientalmente adequada dos resíduos. Está também estabelecida a preocupação com as diretrizes da Política Nacional sobre Mudanças do Clima, particularmente no que se refere à ampliação dos índices de reciclagem e à redução das emissões de Gases de Efeito Estufa – GEE.



### *6.1. Planejamento das ações do PMGIRS*

A metodologia aplicada para o planejamento das ações (prognóstico) utilizou-se de subsídios técnicos que permitem projetar as necessidades de infraestrutura para os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos. Seu desenvolvimento tem como base duas fontes de informações distintas:

- **Informações resultantes do Diagnóstico dos Resíduos Sólidos;**
- **Projeções populacionais para o horizonte de planejamento;**

No diagnóstico foram identificados os elementos que caracterizam o estado atual das estruturas e características dos serviços de resíduos sólidos.

A partir de dados censitários, foram desenvolvidos estudos de projeções populacionais, cujos critérios técnicos para a sua elaboração são detalhados adiante.

A combinação da demanda oriunda do diagnóstico e da projeção populacional é tratada como medida de mitigação, melhoria, ampliação e adequação da infraestrutura dos resíduos sólidos, tendo como objetivo a universalização dos serviços, bem como a garantia de funcionalidade dentro dos padrões adequados de qualidade, segurança da população, em termos de saúde pública e proteção ao meio ambiente, são resultantes de duas fontes de informações: diagnóstico e projeções populacionais.

No primeiro caso o uso das informações do diagnóstico se dá especialmente ao atendimento das demandas qualitativas. Por outro lado, as demandas quantitativas são resultantes das planilhas de projeções, onde o incremento populacional e o incremento progressivo dos índices para a universalização dos serviços apresentam-se como base para os resultados.

Foram desenvolvidos 3 (três) cenários alternativos os quais caracterizam as condições de evolução dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos a partir do modelo atual de gestão e para uma condição admitida como real vislumbrando metas progressivas de atendimento dos serviços.



A análise e discussão resultaram na definição de 1(um) cenário, o qual foi tratado como referencial para as fases seguintes do desenvolvimento do PMGIRS, com a definição de diretrizes, estratégias e metas imediatas, médio e longo prazo, sendo detalhados os programas e ações para o atendimento de tais metas.

A elaboração do PMGIRS foi pautada nos seguintes Princípios e Diretrizes constantes nas Leis No 11.445/07 e 12305/10:

**Princípios:** Universalização dos serviços; Propostas adequadas e condizentes com a preservação da saúde pública e com a proteção do meio ambiente; Observação das peculiaridades locais; Eficiência e sustentabilidade econômica; Tecnologias apropriadas, condizentes com a realidade econômica local; Adoção de soluções graduais e progressivas; Publicidade; Participação social; Segurança, qualidade e regularidade; Prevenção e Precaução; Poluidor pagador e protetor recebedor; Visão sistêmica; Desenvolvimento sustentável; Ecoeficiência; Cooperação; Responsabilidade compartilhada; Resíduos como um bem econômico e de valor social; Respeito às diversidades; Informação e controle social; Razoabilidade e a proporcionalidade.

**Diretrizes e Objetivos:** As diretrizes seguidas foram aquelas previstas no Art. 19 da Lei Federal nº 11.445/07, incisos I, II, III, IV e V:

Art. 19. A prestação de serviços públicos de saneamento básico observará plano, que poderá ser específico para cada serviço, o qual abrangerá, no mínimo:

I - diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;

II - objetivos e metas de curto, médio e longo prazo para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;



III - programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;

IV - ações para emergências e contingências;

V - mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

Os objetivos estão previstos no Art. 7º, incisos I até XV, da Lei Federal nº 12.305/10:

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

I - proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;

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

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

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

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

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

VII - gestão integrada de resíduos sólidos;

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

IX - capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos;

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

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

a) produtos reciclados e recicláveis;



b) bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis;

XII - integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

XIII - estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto;

XIV - incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético;

XV - estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável.

### Projeção populacional

Como já citado, na elaboração de Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos é condição indispensável a elaboração do Estudo Populacional, o qual possibilita a estimativa de evolução populacional no município no horizonte do Plano.

O presente PMGIRS contempla ações e procedimentos para um período de 20 anos, considerando 2016 como o primeiro ano, definindo-se o término do horizonte deste plano o ano de 2035.

### Determinação do Crescimento Populacional

Com base nas informações censitárias do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), a tabela a seguir apresenta a população do município de 1999 até 2014, proporcionando uma base de dados consistente para os estudos.



Tabela 17. Dados Populacionais.

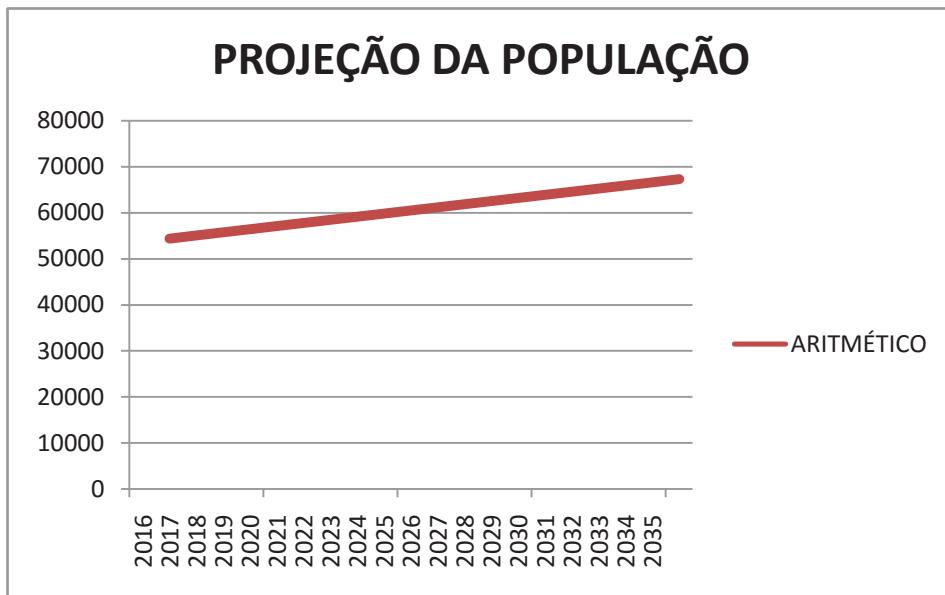
Ano	Habitantes
2014	54.363
2013	53.784
2012	51.467
2011	50.969
2010	50.453
2009	46.898
2008	46.645
2007	48.648
2006	48.003
2005	47.352
2004	46.080
2003	45.514
2002	44.953
2001	44.303
2000	43.740
1999	43.543

Cabe esclarecer que por interesse do presente estudo foram levantadas informações referentes às populações urbana e rural somente para os anos de 2000 e 2010, apresentados na tabela 18.

Tabela 18. Dados Populacionais da população urbana e rural referentes aos anos de 2000 e 2010.

Ano	População (hab)		
	Urbana	Rural	Total
2000	33014	10726	43740
2010	39591	10862	50453

Com os valores apresentados na Tabela 17, foi possível obter a curva de crescimento populacional aritmético, obtida através da regressão linear dos pontos. A figura 57 apresenta o gráfico da projeção de crescimento estimada para a população de Santa Isabel, para o horizonte de implementação do plano.



**Figura 57: Gráficoprojeção da população.**

A estimativa da evolução populacional, no horizonte do projeto, é apresentada na tabela 19.

**Tabela 19.** Estimativa da evolução populacional.

ANO	ARITMÉTICO
2016	54388
2017	55069
2018	55750
2019	56431
2020	57112
2021	57793
2022	58473
2023	59154
2024	59835
2025	60516
2026	61197
2027	61878
2028	62559
2029	63240
2030	63921
2031	64601
2032	65282
2033	65963
2034	66644
2035	67325



---

A taxa de crescimento pode ser reavaliada a qualquer momento haja vista as mudanças comportamentais relacionadas à economia, ao comércio, e a industrialização no qual o Município pode passar ao longo dos anos.

## ***6.2. Análise de Cenários Futuros***

A proposição de cenários futuros tem por objetivo a construção de horizontes que descrevam hipóteses de situações possíveis, imagináveis ou desejáveis. Estes cenários, tal como tratados no Plano Nacional de Resíduos Sólidos, permitem uma reflexão sobre as alternativas de futuro, capazes de mostrar a transformação da situação até a situação em um horizonte de 20 anos.

Os cenários são divergentes entre si e desenham futuros distintos. O processo de construção de cenários promove uma reflexão sobre as alternativas de futuro e melhoram a tomada de decisões estratégicas por parte dos gestores.

No Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Santa Isabel foram desenvolvidos os seguintes cenários: “Tendencial”, “Normativo” e “Universalização”.

O cenário “Universalização” tem em seu contexto a condição de universalização dos serviços, atendendo 100% das demandas no horizonte de 20 anos.

É neste ponto que a metodologia foi adequada à natureza característica do município, pois a partir do cenário de “Universalização”, foi consolidado o cenário denominado “Normativo”, como sendo aquele assumido como exequível para o horizonte de projeto.

A definição do cenário “Normativo” é tratada como referencial para as fases seguintes do desenvolvimento do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Santa Isabel.

Como forma de caracterizar um terceiro cenário, a metodologia prevê a análise do cenário “Tendencial”, o qual consiste na admissão de manutenção das condições



---

atuais dos serviços atendendo-se unicamente na mensuração da infraestrutura existente. O objetivo da apresentação deste cenário é demonstrar as perspectivas decorrentes da preservação do modelo atual de gestão dos serviços.

A seguir é apresentado resumidamente os cenários admitidos no PMGIRS de Santa Isabel.

- **Cenário Tendencial**

Manutenção dos padrões atuais de prestação dos serviços, formulando uma estimativa da realidade futura até o final do horizonte de projeto.

- **Cenário de Universalização**

Pleno atendimento dos serviços, conforme preconiza a PNRS (atender 100% da demanda).

- **Cenário Normativo**

Assumido como referência para desenvolvimento do Plano, com base no conhecimento local e da capacidade de investimento.

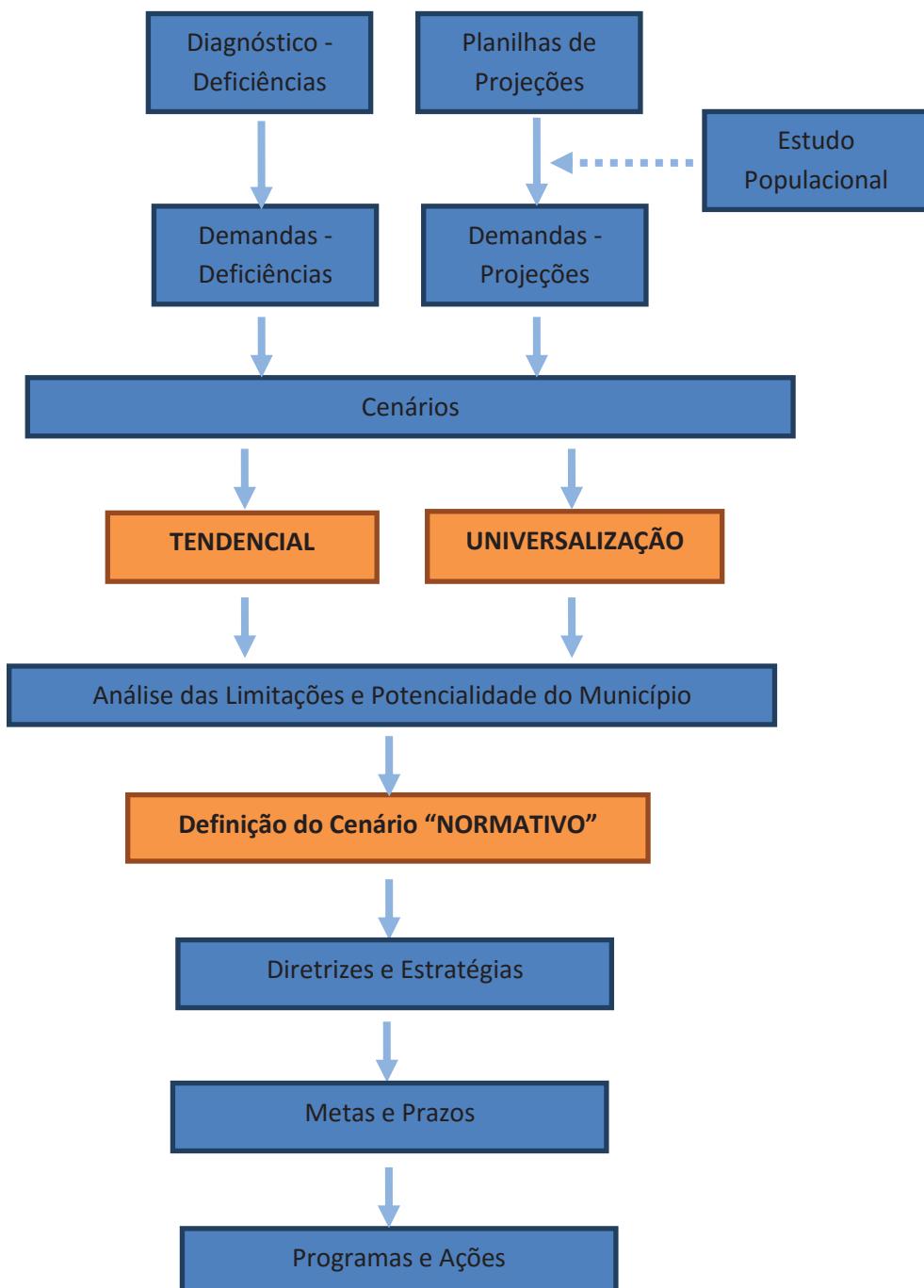
A partir do cenário “Normativo”, escolhido como referencial, foram avaliadas as demandas que caracterizam os objetivos e metas imediatas e para curto, médio e longo prazo, admitidos os intervalos de tempo previamente estabelecidos:

- Imediatas – até 3 anos (2016 a 2018);
- Curto prazo – entre 4 a 9 anos (2019 a 2024);
- Médio prazo – entre 10 a 15 anos (2025 a 2030);
- Longo prazo – entre 16 a 20 anos (2031 a 2035).

A resultante desta avaliação proporcionará os investimentos decorrentes dos incrementos para as adequações físicas, bem como melhorias, planos gerenciais, instalação de equipamentos entre outras demandas identificadas.



A figura 58 demonstra de forma esquemática o modelo metodológico do prognóstico descrito.



**Figura 58: Representação esquemática do modelo metodológico do prognóstico.**



### *6.2.1. Projeções para as Demandas de Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos*

Para as projeções das demandas referentes ao sistema de limpeza urbana, a metodologia a ser utilizada estabelece como foco principal os serviços regulares de coleta, transporte e disposição final dos resíduos sólidos, incluindo-se a abordagem de “valorização” de resíduos através de procedimentos de reciclagem e compostagem.

Assim, foram considerados os seguintes fatores.

- *Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares sem a Coleta Seletiva*

A geração diária, mensal e anual de resíduos sólidos domiciliares foi definida a partir dos parâmetros de produção per capita para as áreas urbanas e rurais atendidas pelos serviços regulares atualmente prestados no município.

Este serviço refere-se à quantidade coletada se nada for realizado no sentido de reduzir, reutilizar e reciclar materiais, ou seja, sem a ampliação e melhorias propostas para a coleta seletiva e valorização.

A taxa de geração de resíduos considerada para o município de Santa Isabel é de 0,931kg por habitante/dia para o ano de 2015.

Os investimentos previstos para o serviço de coleta estão detalhados na planilha de “Estimativa de Custos”, apresentada na continuidade da planilha de projeções.

- *Destinação Final de Resíduos Sólidos Domiciliares sem a Coleta Seletiva*

Para a destinação final dos resíduos sólidos domiciliares, partiu-se da quantidade gerada, a fim de definir as necessidades de disponibilidade volumétrica para a disposição final em aterros sanitários.

Para tanto, foram utilizados como critérios básicos valores de referência de “densidade de resíduos”, “índice de compactação”, e “volume de material de cobertura”.



O objetivo nesta fase é estabelecer os volumes de resíduos a depositar e as respectivas necessidades volumétricas para aterros sanitários, de forma a atender a demanda futura.

Neste caso não foram considerados os serviços de coleta seletiva e valorização dos materiais.

Os investimentos previstos para o serviço de destinação final estão detalhados na planilha de “Estimativa de Custos”, apresentada na continuidade da planilha de projeções.

- ***Coleta Seletiva e Valorização de Materiais***

A planilha designada para a coleta seletiva e valorização de materiais refere-se aos investimentos propostos para atender estes serviços no horizonte do plano.

Para obtenção dos custos da coleta seletiva partiu-se dos valores informados pelo município na execução dos serviços.

A valorização de resíduos recicláveis e orgânicos é um novo serviço a ser previsto, condição de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) Lei nº 12.305/2010.

Estes serviços correspondem à valorização dos resíduos recicláveis, considerando a manutenção e implantação de cooperativa de catadores, pontos de entrega voluntária (PEV's) e a valorização dos resíduos orgânicos através da instalação de uma unidade de compostagem.

O custo estimado para o serviço de Coleta Seletiva no Município de Santa Isabel é de R\$85.000,00/mês

Os Ecopontos ou PEV's aqui sugeridos são locais a serem implantados com o intuito de promover a melhoria da reciclagem e ampliar a quantidade de resíduos a serem recolhidos. A sua infraestrutura poderá também servir como local para receber



resíduos da logística reversa, desde que devidamente planejado para isso.

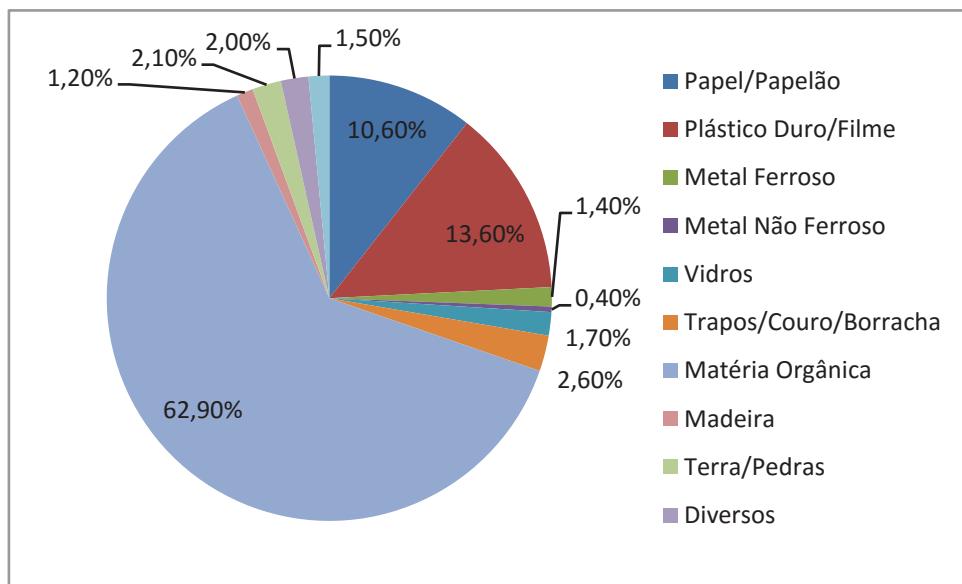
Nada impede que o município utilize um local já implantado, ou com características similares no intuito de proporcionar a inclusão social e a valorização dos materiais, reduzindo assim, o custo final dos resíduos recolhidos.

Para os serviços de valorização partiu-se, como já citado anteriormente no Diagnóstico, da composição gravimétrica dos resíduos domiciliares tomado como base a gravimetria dos resíduos do município de São Paulo apresentada no plano municipal de saneamento, realizado em 2010.

**Tabela 20.** Composição gravimétrica dos Resíduos Sólidos Domiciliares

<b>Tipo de RSD</b>	<b>Componentes</b>	<b>2010 (%)</b>
Resíduo Seco	Papel/Papelão	10,60%
	Plástico Duro/Filme	13,60%
	Metal Ferroso	1,40%
	Metal Não Ferroso	0,40%
	Vidros	1,70%
	Trapos/Couro/Borracha	2,60%
	Subtotal	30,30%
Resíduo Úmido	Matéria Orgânica	62,90%
	Madeira	1,20%
	Terra/Pedras	2,10%
	Diversos	2,00%
	Perdas	1,50%
	Subtotal	69,70%
	Total	100,00%

Fontes: Dados de 2010: PMSP/LIMPURB



**figura 59: gráfico de composição gravimétrica dos resíduos domiciliares pmsp.**

Com o objetivo de agregar valor aos serviços, preservação ambiental e geração de emprego, a metodologia abordou as potencialidades de valorização de materiais através da reciclagem e compostagem.

Assim, a partir das quantidades geradas, cobertura da coleta seletiva e eficiência da transformação de resíduos em materiais valorizados, tem-se como resultante as quantidades de materiais passíveis de valorização.

A eficiência da coleta é diretamente proporcional à valorização dos resíduos, ou seja, quanto maior é o percentual da eficiência, maior é a quantidade de resíduos coletados para a reciclagem e menor será a quantidade de resíduos dispostos em aterro.

Considerados valores de mercado para a venda de materiais recicláveis e composto orgânico, a metodologia permite avaliar a capacidade de geração de receitas oriundas destes serviços.

Os investimentos previstos estão detalhados na planilha de “Estimativa de Custos” e as receitas previstas com a venda de recicláveis e composto orgânico estão detalhadas na planilha “Estimativa de Arrecadação”, apresentada na continuidade da planilha de projeções.



- *Coleta e Destinação Final com Valorização*

Uma planilha específica estabelece a condição de operação dos serviços de coleta e destinação final com a realização da coleta seletiva e valorização.

A partir de uma planilha resumo é possível estabelecer a condição comparativa entre as operações com e sem serviços de coleta seletiva e valorização.

A finalidade é avaliar um comparativo de custos entre as atividades, bem como a redução de demandas dos serviços de coleta convencional e disposição final em aterro sanitário.

#### *6.2.2. Parâmetros e Critérios Técnicos e Referencial de Preços para Obras e Serviços*

Quanto à estrutura da planilha de projeções, duas “Planilhas Auxiliares” servem de base para as projeções.

A primeira “Planilha Auxiliar”, denominada “Dados, Critérios e Parâmetros de Referência”, tem por finalidade o registro de dados de entrada do diagnóstico dos serviços, bem como o registro de dados técnicos referenciais tais como percentual de geração per capita, registro de dados técnicos referenciais, geração per capita de resíduos sólidos. Nesta planilha também é registrado o índice de cobertura dos serviços.

A seguir encontram-se as informações na tabela 21.



**Tabela 21.** Dados de entrada do Prognóstico

Item	Dados de Entrada	Unidade	Valor
1	Geração mensal de resíduos (coleta domiciliar)	ton/mês	1429,33
2	Geração mensal de resíduos (coleta seletiva)	ton/mês	12,90
3	Geração per capita atual de resíduos	Kg/hab.dia	0,931
4	Índice de atendimento atual Área Urbana	%	100,00
5	Índice de atendimento atual Área Rural	%	75,00
6	Índice de atendimento dos serviços de coleta seletiva	%	18,96
7	Índice atual de eficiência dos serviços de coleta seletiva	%	3

**Tabela 22.** Dados técnicos do Prognóstico

Item	Dados Técnicos	Unidade	Valor
1	Densidade dos Resíduos	tonelada/m <sup>3</sup>	0,70
2	Coeficiente de Compactação	ton/mês	0,90
3	Material de Cobertura	(%) do volume de resíduos	10,00
4	Composição gravimétrica - Recicláveis	%	27,70
5	Composição gravimétrica - Orgânicos	%	64,10
6	Composição gravimétrica - Rejeitos	%	8,20

A segunda tabela auxiliar é denominada “Valores Financeiros de Referência”, e estabelece base de preços para os investimentos decorrentes das demandas resultantes das projeções. Os preços estabelecidos compreendem informações fornecidas pelo município, referências de projetos similares para o Estado de São Paulo, passíveis de atualizações e revisões.



Tabela 23. Custos estimados para o Prognóstico.

Item	Parâmetro	Unidade	Valor
1	Coleta e transporte	R\$/ton	175,00
2	Disposição final (operação e implantação)	R\$/ton	73,30
4	Custo coleta seletiva	R\$/mês	85000,00*
5*	Valor médio de venda de materiais recicláveis	R\$/t	300,00
6*	Valor médio de venda de resíduos orgânicos	R\$/t	20,00

\* o valor estimado da coleta seletiva já inclui os processos de valorização de orgânicos e recicláveis.



### 6.2.3. Cenário Tendencial

A seguir apresentamos as projeções para o Cenário Tendencial, sendo este considerado pela condição de manutenção dos padrões atuais da prestação de serviços.

São apresentadas as planilhas de projeções e análise crítica dos resultados, de forma a permitir o pleno entendimento do tema abordado e seus reflexos na prestação dos serviços.

#### 6.2.3.1. Coleta Regular de Resíduos Domiciliares sem Coleta Seletiva – Cenário Tendencial

**Tabela 24.** Estimativa de volumes de resíduos domiciliares para destinação final em aterro sanitário ao longo do horizonte do plano – Cenário Tendencial.

Período do Plano (anos)	Ano	Geração per capita diária (kg)	Índice de Atendimento		População Atendida (hab)		Geração de Resíduos (t)		
			Pop. Urbana	Pop. Rural	Urbana	Rural	Diária	Mensal	Anual
1	2016	0,931	100%	75%	42.678	8.782	50,64	1519,06	18228,68
2	2017	0,931	100%	75%	43.213	8.892	51,27	1538,08	18456,93
3	2018	0,931	100%	75%	43.747	9.002	51,90	1557,10	18685,17
4	2019	0,931	100%	75%	44.281	9.112	52,54	1576,12	18913,41
5	2020	0,931	100%	75%	44.816	9.222	53,17	1595,14	19141,66
6	2021	0,931	100%	75%	45.350	9.332	53,81	1614,16	19369,90
7	2022	0,931	100%	75%	45.884	9.442	54,44	1633,15	19597,81
8	2023	0,931	100%	75%	46.418	9.552	55,07	1652,17	19826,05
9	2024	0,931	100%	75%	46.953	9.662	55,71	1671,19	20054,30
10	2025	0,931	100%	75%	47.487	9.772	56,34	1690,21	20282,54
11	2026	0,931	100%	75%	48.021	9.882	56,97	1709,23	20510,79
12	2027	0,931	100%	75%	48.556	9.992	57,61	1728,25	20739,03
13	2028	0,931	100%	75%	49.090	10.102	58,24	1747,27	20967,27
14	2029	0,931	100%	75%	49.624	10.212	58,88	1766,29	21195,52
15	2030	0,931	100%	75%	50.159	10.322	59,51	1785,31	21423,76
16	2031	1,000	100%	75%	50.692	10.431	64,60	1938,03	23256,36
17	2032	1,000	100%	75%	51.227	10.541	65,28	1958,46	23501,52
18	2033	1,000	100%	75%	51.761	10.651	65,96	1978,89	23746,68
19	2034	1,000	100%	75%	52.296	10.761	66,64	1999,32	23991,84
20	2035	1,000	100%	75%	52.830	10.871	67,33	2019,75	24237,00
		Total							416126,23

A geração per capita de resíduos é de 0,931kg/hab.dia do primeiro até o décimo quinto ano. Nos últimos 5 anos do horizonte do plano, a geração per capita de resíduos passa a ser de 1,00kg/hab.dia.



**Tabela 25.** Estimativa de Custos de Serviços de Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares – Cenário Tendencial

Período do Plano (anos)	Ano	Prazos	Produção Mensal	Produção Anual	Custos com Serviços de Coleta (R\$)	
			(t)	(t)	Anual	Período
1	2016	Imediato	1519,06	18228,68	R\$ 3.190.019,36	R\$ 9.689.886,17
2	2017	Imediato	1538,08	18456,93	R\$ 3.229.962,06	
3	2018	Imediato	1557,10	18685,17	R\$ 3.269.904,75	
4	2019	Curto	1576,12	18913,41	R\$ 3.309.847,44	
5	2020	Curto	1595,14	19141,66	R\$ 3.349.790,14	
6	2021	Curto	1614,16	19369,90	R\$ 3.389.732,83	
7	2022	Curto	1633,15	19597,81	R\$ 3.429.616,87	
8	2023	Curto	1652,17	19826,05	R\$ 3.469.559,56	
9	2024	Curto	1671,19	20054,30	R\$ 3.509.502,26	
10	2025	Médio	1690,21	20282,54	R\$ 3.549.444,95	R\$ 20.458.049,09
11	2026	Médio	1709,23	20510,79	R\$ 3.589.387,64	
12	2027	Médio	1728,25	20739,03	R\$ 3.629.330,33	
13	2028	Médio	1747,27	20967,27	R\$ 3.669.273,03	
14	2029	Médio	1766,29	21195,52	R\$ 3.709.215,72	
15	2030	Médio	1785,31	21423,76	R\$ 3.749.158,41	
16	2031	Longo	1938,03	23256,36	R\$ 4.069.863,00	R\$ 20.778.345,00
17	2032	Longo	1958,46	23501,52	R\$ 4.112.766,00	
18	2033	Longo	1978,89	23746,68	R\$ 4.155.669,00	
19	2034	Longo	1999,32	23991,84	R\$ 4.198.572,00	
20	2035	Longo	2019,75	24237,00	R\$ 4.241.475,00	
Total			416.126,23		R\$ 72.822.090,35	

O valor considerado para o custo do serviço de coleta domiciliar é de R\$175,00 por tonelada.

Os investimentos analisados aqui são referentes à manutenção dos atuais índices de coleta de resíduos domiciliares na área urbana e rural, os quais correspondem a 100% e 75% respectivamente.



### 6.2.3.2. Destinação Final de Resíduos Domiciliares – Cenário Tendencial

**Tabela 26.** Estimativa de volumes de resíduos domiciliares para destinação final em aterro sanitário ao longo do horizonte do plano – Cenário Tendencial.

Período do Plano (anos)	Ano	Prazos	Produção Anual (t)	Produção Anual (m³)	Resíduo Compac tado (m³)	Material de Cobertura (m³)	Volume a Aterrar (m³)	Volume Acumulado (m³)
1	2016	Imediato	18228,68	26040,93	23436,84	2343,683712	25780,52	26040,93
2	2017	Imediato	18456,93	26366,99	23730,29	2373,029314	26103,32	52144,25
3	2018	Imediato	18685,17	26693,05	24023,75	2402,37	26426,12	78570,38
4	2019	Curto	18913,41	27019,12	24317,21	2431,720518	26748,93	105319,30
5	2020	Curto	19141,66	27345,18	24610,66	2461,06612	27071,73	132391,03
6	2021	Curto	19369,90	27671,24	24904,12	2490,411722	27394,53	159785,56
7	2022	Curto	19597,81	27996,82	25197,14	2519,714232	27716,86	187502,42
8	2023	Curto	19826,05	28322,89	25490,6	2549,059835	28039,66	215542,07
9	2024	Curto	20054,30	28648,95	25784,05	2578,405437	28362,46	243904,53
10	2025	Médio	20282,54	28975,01	26077,51	2607,751039	28685,26	272589,79
11	2026	Médio	20510,79	29301,07	26370,97	2637,096641	29008,06	301597,86
12	2027	Médio	20739,03	29627,14	26664,42	2666,442243	29330,86	330928,72
13	2028	Médio	20967,27	29953,20	26957,88	2695,787845	29653,67	360582,39
14	2029	Médio	21195,52	30279,26	27251,33	2725,133447	29976,47	390558,86
15	2030	Médio	21423,76	30605,32	27544,79	2754,479049	30299,27	420858,13
16	2031	Longo	23256,36	33223,31	29900,98	2990,098345	32891,08	453749,21
17	2032	Longo	23501,52	33573,54	30216,19	3021,618863	33237,81	486987,02
18	2033	Longo	23746,68	33923,77	30531,39	3053,139381	33584,53	520571,55
19	2034	Longo	23991,84	34274,00	30846,6	3084,659899	33931,26	554502,81
20	2035	Longo	24237,00	34624,23	31161,8	3116,180417	34277,98	588780,79
							Total	5.882.907,59



Tabela 27. Estimativa de Custos com Destinação Final em Aterro Sanitário – Cenário Tendencial

Período do Plano (anos)	Ano	Prazos	Produção Anual	Custos com Destinação Final (R\$)	
			(t)	Anual	Período
1	2016	Imediato	18228,68	R\$ 1.336.162,40	R\$ 4.058.678,04
2	2017	Imediato	18456,93	R\$ 1.352.892,68	
3	2018	Imediato	18685,17	R\$ 1.369.622,96	
4	2019	Curto	18913,41	R\$ 1.386.353,24	
5	2020	Curto	19141,66	R\$ 1.403.083,53	
6	2021	Curto	19369,90	R\$ 1.419.813,81	
7	2022	Curto	19597,81	R\$ 1.436.519,52	
8	2023	Curto	19826,05	R\$ 1.453.249,81	
9	2024	Curto	20054,30	R\$ 1.469.980,09	
10	2025	Médio	20282,54	R\$ 1.486.710,37	
11	2026	Médio	20510,79	R\$ 1.503.440,65	R\$ 9.171.216,45
12	2027	Médio	20739,03	R\$ 1.520.170,93	
13	2028	Médio	20967,27	R\$ 1.536.901,22	
14	2029	Médio	21195,52	R\$ 1.553.631,50	
15	2030	Médio	21423,76	R\$ 1.570.361,78	
16	2031	Longo	23256,36	R\$ 1.704.691,19	R\$ 8.703.158,22
17	2032	Longo	23501,52	R\$ 1.722.661,42	
18	2033	Longo	23746,68	R\$ 1.740.631,64	
19	2034	Longo	23991,84	R\$ 1.758.601,87	
20	2035	Longo	24237,00	R\$ 1.776.572,10	
				Total	R\$ 30.502.052,70

O valor considerado para a destinação final é de R\$73,30 por tonelada.

Os custos referem-se à operação do sistema de destinação final dos resíduos, os quais mostram o aumento da produção devido ao aumento vegetativo da população.



### 6.2.3.3. Coleta Seletiva e Valorização dos Materiais- Cenário Tendencial

**Tabela 28.** Estimativa de Resíduos Valorizáveis e Resíduos a Depositar em Aterro ao Longo do Horizonte do plano – Cenário Tendencial.

Período do Plano (anos)	Ano	Produção Anual (ton)	Eficiência da Coleta (%)	Eficiência Compostagem (%)	Resíduos - Composição (%)			Total Valorizado -recicláveis e orgânicos (t)	Resíduo a Depositar em Aterro (t)
					Recicláveis (t)	Orgânicos (t)	Rejeitos (t)		
1	2016	18228,68	3%	0%	151,48	0%	44,84	151,48	18077,20
2	2017	18456,93	3%	0%	153,38	0%	45,40	153,38	18303,55
3	2018	18685,17	3%	0%	155,27	0%	45,97	155,27	18529,90
4	2019	18913,41	3%	0%	157,17	0%	46,53	157,17	18756,24
5	2020	19141,66	3%	0%	159,07	0%	47,09	159,07	18982,59
6	2021	19369,90	3%	0%	160,96	0%	47,65	160,96	19208,94
7	2022	19597,81	3%	0%	162,86	0%	48,21	162,86	19434,95
8	2023	19826,05	3%	0%	164,75	0%	48,77	164,75	19661,30
9	2024	20054,30	3%	0%	166,65	0%	49,33	166,65	19887,65
10	2025	20282,54	3%	0%	168,55	0%	49,90	168,55	20113,99
11	2026	20510,79	3%	0%	170,44	0%	50,46	170,44	20340,34
12	2027	20739,03	3%	0%	172,34	0%	51,02	172,34	20566,69
13	2028	20967,27	3%	0%	174,24	0%	51,58	174,24	20793,04
14	2029	21195,52	3%	0%	176,13	0%	52,14	176,13	21019,38
15	2030	21423,76	3%	0%	178,03	0%	52,70	178,03	21245,73
16	2031	23256,36	3%	0%	193,26	0%	57,21	193,26	23063,10
17	2032	23501,52	3%	0%	195,30	0%	57,81	195,30	23306,22
18	2033	23746,68	3%	0%	197,33	0%	58,42	197,33	23549,35
19	2034	23991,84	3%	0%	199,37	0%	59,02	199,37	23792,47
20	2035	24237,00	3%	0%	201,41	0%	59,62	201,41	24035,59
<b>TOTAL</b>		<b>416126,23</b>			<b>3458,29</b>	<b>0</b>	<b>1023,75</b>	<b>3458,01</b>	<b>412668,22</b>

A valorização dos resíduos sólidos recicláveis gerados no município de Santa Isabel depende da eficiência da coleta seletiva, neste cenário, o valor é de 3% e este índice é mantido até o final do horizonte do plano.

Em relação à compostagem, o município atualmente não possui nenhum serviço de valorização deste material, e assim deve permanecer, dentro do Cenário Tendencial.



**Tabela 29.** Estimativa de Custos com o Serviço de Coleta Seletiva e Valorização de Resíduos Domiciliares ao Longo do Horizonte do Plano – Cenário Tendencial.

Período do Plano (anos)	Ano	Prazos	Resíduos					Valor Total de Venda (R\$)	
			Qtde (t)	Recicláveis		Orgânicos			
				Anual	Período	Qtde (t)	Anual	Período	Anual
1	2016	Imediato	151,48	R\$ 45.444,10		R\$ 138.039,35	0	R\$ -	R\$ 45.444,10
2	2017	Imediato	153,38	R\$ 46.013,12			0	R\$ -	R\$ 46.013,12
3	2018	Imediato	155,27	R\$ 46.582,13			0	R\$ -	R\$ 46.582,13
4	2019	Curto	157,17	R\$ 47.151,14		R\$ 291.439,52	0	R\$ -	R\$ 47.151,14
5	2020	Curto	159,07	R\$ 47.720,15			0	R\$ -	R\$ 47.720,15
6	2021	Curto	160,96	R\$ 48.289,17			0	R\$ -	R\$ 48.289,17
7	2022	Curto	162,86	R\$ 48.857,34			0	R\$ -	R\$ 48.857,34
8	2023	Curto	164,75	R\$ 49.426,35			0	R\$ -	R\$ 49.426,35
9	2024	Curto	166,65	R\$ 49.995,37			0	R\$ -	R\$ 49.995,37
10	2025	Médio	168,55	R\$ 50.564,38		R\$ 311.921,45	0	R\$ -	R\$ 50.564,38
11	2026	Médio	170,44	R\$ 51.133,39			0	R\$ -	R\$ 51.133,39
12	2027	Médio	172,34	R\$ 51.702,40			0	R\$ -	R\$ 51.702,40
13	2028	Médio	174,24	R\$ 52.271,42			0	R\$ -	R\$ 52.271,42
14	2029	Médio	176,13	R\$ 52.840,43			0	R\$ -	R\$ 52.840,43
15	2030	Médio	178,03	R\$ 53.409,44			0	R\$ -	R\$ 53.409,44
16	2031	Longo	193,26	R\$ 57.978,11		R\$ 296.002,37	0	R\$ -	R\$ 57.978,11
17	2032	Longo	195,30	R\$ 58.589,29			0	R\$ -	R\$ 58.589,29
18	2033	Longo	197,33	R\$ 59.200,47			0	R\$ -	R\$ 59.200,47
19	2034	Longo	199,37	R\$ 59.811,66			0	R\$ -	R\$ 59.811,66
20	2035	Longo	201,41	R\$ 60.422,84			0	R\$ -	R\$ 60.422,84
Total			R\$ 1.037.402,69		R\$ 1.037.402,69		0	-	R\$ 1.037.402,69
									R\$ 1.037.402,69

Como citado anteriormente, o valor considerado para venda de recicláveis é de R\$300,00/t e para venda de orgânicos R\$20/t.

Neste cenário, a arrecadação refere-se apenas aos resíduos recicláveis, levando em consideração o índice de eficiência atual da coleta seletiva.



#### 6.2.3.4. Coleta Domiciliar e Destino Final com a Coleta Seletiva e Valorização dos Materiais Recicláveis – Cenário Tendencial

**Tabela 30.** Estimativa de Volume de Resíduos Domiciliares para Coleta Convencional e Disposição Final com Reciclagem Prévia – Cenário Tendencial

Período do Plano (anos)	Ano	Resíduos para disposição final (t)	Resíduos a Depositar (m³)	Resíduo Compactado (m³)	Material de Cobertura (m³)	Volume a Aterrarr (m³)	Volume Acumulado (m³)
1	2016	18228,68	26040,77	23436,69	2343,67	25780,36	25780,36
2	2017	18456,93	26366,83	23730,14	2373,01	26103,16	51883,52
3	2018	18685,17	26692,89	24023,60	2402,36	26425,96	78309,47
4	2019	18913,41	27018,95	24317,05	2431,71	26748,76	105058,23
5	2020	19141,66	27345,01	24610,51	2461,05	27071,56	132129,79
6	2021	19369,90	27671,07	24903,96	2490,40	27394,36	159524,14
7	2022	19597,81	27996,65	25196,98	2519,70	27716,68	187240,83
8	2023	19826,05	28322,71	25490,44	2549,04	28039,48	215280,31
9	2024	20054,30	28648,77	25783,89	2578,39	28362,28	243642,59
10	2025	20282,54	28974,83	26077,35	2607,73	28685,08	272327,67
11	2026	20510,79	29300,89	26370,80	2637,08	29007,88	301335,55
12	2027	20739,03	29626,95	26664,25	2666,43	29330,68	330666,23
13	2028	20967,27	29953,01	26957,71	2695,77	29653,48	360319,71
14	2029	21195,52	30279,07	27251,16	2725,12	29976,28	390295,99
15	2030	21423,76	30605,13	27544,62	2754,46	30299,08	420595,07
16	2031	23256,36	33223,11	29900,80	2990,08	32890,87	453485,94
17	2032	23501,52	33573,33	30216,00	3021,60	33237,60	486723,54
18	2033	23746,68	33923,56	30531,20	3053,12	33584,32	520307,86
19	2034	23991,84	34273,78	30846,40	3084,64	33931,05	554238,91
20	2035	24237,00	34624,01	31161,61	3116,16	34277,77	588516,68
		416.126			Total Volume Acumulado		5.877.662,37



**Tabela 31.** Estimativa de Custos com Coleta e Destinação Finalde Resíduos Domiciliares em Aterro Sanitário, com Reciclagem Prévia – Cenário Tendencial.

Período do Plano (anos)	Ano	Prazos	Resíduos para disposição final (t)	Resíduos para coleta (t)	Custos com Serviços de Coleta		Custo de Destinação Final (R\$)	
					Anual	Período	Anual	Período
1	2016	Imediato	18077,20	18077,20	R\$ 3.163.510,30	R\$ 9.609.363,22	R\$ 1.325.058,89	R\$ 4.024.950,42
2	2017	Imediato	18303,55	18303,55	R\$ 3.203.121,07		R\$ 1.341.650,14	
3	2018	Imediato	18529,90	18529,90	R\$ 3.242.731,84		R\$ 1.358.241,39	
4	2019	Curto	18756,24	18756,24	R\$ 3.282.342,61		R\$ 1.374.832,65	R\$ 8.497.791,60
5	2020	Curto	18982,59	18982,59	R\$ 3.321.953,38		R\$ 1.391.423,90	
6	2021	Curto	19208,94	19208,94	R\$ 3.361.564,15		R\$ 1.408.015,16	
7	2022	Curto	19434,95	19434,95	R\$ 3.401.116,75		R\$ 1.424.582,05	
8	2023	Curto	19661,30	19661,30	R\$ 3.440.727,52		R\$ 1.441.173,30	
9	2024	Curto	19887,65	19887,65	R\$ 3.480.338,29		R\$ 1.457.764,55	
10	2025	Médio	20113,99	20113,99	R\$ 3.519.949,06	R\$ 21.713.855,90	R\$ 1.474.355,81	R\$ 9.095.003,64
11	2026	Médio	20340,34	20340,34	R\$ 3.559.559,83		R\$ 1.490.947,06	
12	2027	Médio	20566,69	20566,69	R\$ 3.599.170,60		R\$ 1.507.538,31	
13	2028	Médio	20793,04	20793,04	R\$ 3.638.781,37		R\$ 1.524.129,57	
14	2029	Médio	21019,38	21019,38	R\$ 3.678.392,14		R\$ 1.540.720,82	
15	2030	Médio	21245,73	21245,73	R\$ 3.718.002,91		R\$ 1.557.312,07	
16	2031	Longo	23063,10	23063,10	R\$ 4.036.042,44	R\$ 20.605.676,95	R\$ 1.690.525,20	R\$ 8.630.834,98
17	2032	Longo	23306,22	23306,22	R\$ 4.078.588,91		R\$ 1.708.346,10	
18	2033	Longo	23549,35	23549,35	R\$ 4.121.135,39		R\$ 1.726.167,00	
19	2034	Longo	23792,47	23792,47	R\$ 4.163.681,87		R\$ 1.743.987,89	
20	2035	Longo	24035,59	24035,59	R\$ 4.206.228,34		R\$ 1.761.808,79	
					72.216.938,78	72.216.938,78	30.248.580,64	30.248.580,64

Nesta planilha foram avaliadas as necessidades de disponibilidade volumétrica para a disposição final em aterros sanitários dos resíduos sólidos domiciliares.

A quantidade de resíduos depositados em aterro sanitário poderá ser reduzida com o aumento da eficiência da coleta seletiva.



**Tabela 32.** Comparativo de Custos dos Serviços de Coleta e Disposição Final dos Resíduos, com e sem Valorização – Cenário Tendencial.

Período do Plano (anos)	Ano	Serviço sem Valorização (R\$)			Serviços com Valorização (R\$)			Diferença dos Serviços com e sem Valorização
		Coleta Domiciliar	Destinação Final em Aterro	Total Coleta e Destinação Final	Coleta Domiciliar	Cola Seletiva e Valorização (Recicáveis e Orgânicos)	Venda de Recicáveis e Orgânicos (valorização)	
1	2016	R\$ 3.190.019,36	R\$ 1.336.162,40	R\$ 4.526.181,76	R\$ 3.163.510,30	R\$ 1.020.000,00	R\$ 45.444,10	R\$ 5.463.125,09 -R\$ 936.943,33
2	2017	R\$ 3.229.962,06	R\$ 1.352.892,68	R\$ 4.582.854,74	R\$ 3.203.121,07	R\$ 1.020.000,00	R\$ 46.013,12	R\$ 5.341.650,14 -R\$ 935.903,36
3	2018	R\$ 3.269.904,75	R\$ 1.369.622,96	R\$ 4.639.527,71	R\$ 3.242.731,84	R\$ 1.020.000,00	R\$ 46.582,13	R\$ 5.358.241,39 -R\$ 934.863,40
4	2019	R\$ 3.309.847,44	R\$ 1.386.353,24	R\$ 4.696.200,69	R\$ 3.282.342,61	R\$ 1.020.000,00	R\$ 47.151,14	R\$ 5.630.024,12 -R\$ 933.823,43
5	2020	R\$ 3.349.790,14	R\$ 1.403.083,53	R\$ 4.752.873,66	R\$ 3.321.953,38	R\$ 1.020.000,00	R\$ 47.720,15	R\$ 5.685.657,13 -R\$ 932.783,47
6	2021	R\$ 3.389.732,83	R\$ 1.419.813,81	R\$ 4.809.546,64	R\$ 3.361.564,15	R\$ 1.020.000,00	R\$ 48.289,17	R\$ 5.740.015,16 -R\$ 931.743,50
7	2022	R\$ 3.429.616,87	R\$ 1.436.519,52	R\$ 4.866.136,39	R\$ 3.401.116,75	R\$ 1.020.000,00	R\$ 48.857,34	R\$ 5.796.841,46 -R\$ 930.705,06
8	2023	R\$ 3.469.559,56	R\$ 1.453.249,81	R\$ 4.922.809,37	R\$ 3.440.727,52	R\$ 1.020.000,00	R\$ 49.426,35	R\$ 5.852.474,47 -R\$ 929.665,10
9	2024	R\$ 3.509.502,26	R\$ 1.469.980,09	R\$ 4.979.482,34	R\$ 3.480.338,29	R\$ 1.020.000,00	R\$ 49.995,37	R\$ 5.908.107,48 -R\$ 928.625,14
10	2025	R\$ 3.549.444,95	R\$ 1.486.710,37	R\$ 5.036.155,32	R\$ 3.519.949,06	R\$ 1.020.000,00	R\$ 50.564,38	R\$ 5.963.740,49 -R\$ 927.585,17
11	2026	R\$ 3.589.387,64	R\$ 1.503.440,65	R\$ 5.092.828,29	R\$ 3.559.559,83	R\$ 1.020.000,00	R\$ 51.133,39	R\$ 1.490.947,06 -R\$ 926.545,21
12	2027	R\$ 3.629.330,33	R\$ 1.520.170,93	R\$ 5.149.501,27	R\$ 3.599.170,60	R\$ 1.020.000,00	R\$ 51.702,40	R\$ 1.507.538,31 -R\$ 925.505,24
13	2028	R\$ 3.669.273,03	R\$ 1.536.901,22	R\$ 5.206.174,24	R\$ 3.638.781,37	R\$ 1.020.000,00	R\$ 52.271,42	R\$ 1.524.129,57 -R\$ 924.465,28
14	2029	R\$ 3.709.215,72	R\$ 1.553.631,50	R\$ 5.262.847,22	R\$ 3.678.392,14	R\$ 1.020.000,00	R\$ 52.840,43	R\$ 1.540.720,82 -R\$ 923.425,31
15	2030	R\$ 3.749.158,41	R\$ 1.570.361,78	R\$ 5.319.520,19	R\$ 3.718.002,91	R\$ 1.020.000,00	R\$ 53.409,44	R\$ 1.557.312,07 -R\$ 922.385,35
16	2031	R\$ 4.069.863,00	R\$ 1.704.691,19	R\$ 5.774.554,19	R\$ 4.036.042,44	R\$ 1.020.000,00	R\$ 53.977,62	R\$ 1.690.525,20 -R\$ 6.692.590,03 -R\$ 918.035,84
17	2032	R\$ 4.112.766,00	R\$ 1.722.661,42	R\$ 5.835.427,42	R\$ 4.078.588,91	R\$ 1.020.000,00	R\$ 54.546,63	R\$ 6.752.388,39 -R\$ 916.960,97
18	2033	R\$ 4.155.669,00	R\$ 1.740.631,64	R\$ 5.896.300,64	R\$ 4.121.135,39	R\$ 1.020.000,00	R\$ 55.115,64	R\$ 6.812.186,75 -R\$ 915.886,10
19	2034	R\$ 4.198.572,00	R\$ 1.758.601,87	R\$ 5.957.173,87	R\$ 4.163.681,87	R\$ 1.020.000,00	R\$ 55.684,65	R\$ 6.871.985,10 -R\$ 914.811,23
20	2035	R\$ 4.241.475,00	R\$ 1.776.572,10	R\$ 6.018.047,10	R\$ 4.206.228,34	R\$ 1.020.000,00	R\$ 56.253,66	R\$ 1.761.808,79 -R\$ 6.931.783,46 -R\$ 913.736,36
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 72.822.090,35</b>	<b>R\$ 30.502.052,70</b>	<b>R\$ 103.324.143,05</b>	<b>R\$ 72.216.938,78</b>	<b>R\$ 20.400.000,00</b>	<b>R\$ 1.016.978,53</b>	<b>R\$ 30.248.580,64</b> <b>R\$ 121.848.540,89</b> <b>-R\$ 18.524.397,84</b>



É possível observar que a diferença de valores de coleta e disposição final dos serviços com e sem valorização é da ordem de 18,5 milhões de reais, nesse cenário em 20 anos, nenhuma melhoria será realizada no município.

#### *6.2.4. Cenário de Universalização*

Observando as Condições dos serviços de limpeza urbana no município e as respectivas necessidades de investimentos, estabeleceu-se como proposição a configuração do “Cenário de Universalização”, de forma a subsidiar a definição do padrão a ser estabelecido, o qual constituirá o “Cenário Normativo”.

Para o cenário de universalização foi admitido que no prazo de planejamento, definido como 20 anos, a condição de universalização dos serviços seja efetivamente atendida.

A seguir são apresentadas as tabelas com projeções físicas e financeiras para os diferentes serviços e sua respectiva análise.



#### 6.2.4.1. Coleta Convencional de Resíduos Domiciliares sem Coleta Seletiva – Cenário de Universalização

Tabela 33. – Estimativa de geração de resíduos ao longo do horizonte do plano – Cenário de Universalização

Período do Plano (anos)	Ano	Geração per capita diária (kg)	Índice de Atendimento (%)		População Atendida (hab)		Geração de Resíduos (t)		
			Pop. Urbana	Pop. Rural	Urbana	Rural	Diária	Mensal	Anual
1	2016	0,931	100%	75%	42.678	8.782	50,64	1519,06	18228,68
2	2017	0,931	100%	80%	43.213	9.485	51,27	1538,08	18456,93
3	2018	0,931	100%	85%	43.747	10.203	51,90	1557,10	18685,17
4	2019	0,931	100%	90%	44.281	10.935	52,54	1576,12	18913,41
5	2020	0,931	100%	95%	44.816	11.681	53,17	1595,14	19141,66
6	2021	0,931	100%	100%	45.350	12.443	53,81	1614,16	19369,90
7	2022	0,931	100%	100%	45.884	12.589	54,44	1633,15	19597,81
8	2023	0,931	100%	100%	46.418	12.736	55,07	1652,17	19826,05
9	2024	0,931	100%	100%	46.953	12.882	55,71	1671,19	20054,30
10	2025	0,931	100%	100%	47.487	13.029	56,34	1690,21	20282,54
11	2026	0,931	100%	100%	48.021	13.176	56,97	1709,23	20510,79
12	2027	0,931	100%	100%	48.556	13.322	57,61	1728,25	20739,03
13	2028	0,931	100%	100%	49.090	13.469	58,24	1747,27	20967,27
14	2029	0,931	100%	100%	49.624	13.616	58,88	1766,29	21195,52
15	2030	0,931	100%	100%	50.159	13.762	59,51	1785,31	21423,76
16	2031	1,00	100%	100%	50.692	13.909	64,60	1938,03	23256,36
17	2032	1,00	100%	100%	51.227	14.055	65,28	1958,46	23501,52
18	2033	1,00	100%	100%	51.761	14.202	65,96	1978,89	23746,68
19	2034	1,00	100%	100%	52.296	14.348	66,64	1999,32	23991,84
20	2035	1,00	100%	100%	52.830	14.495	67,33	2019,75	24237,00
								Total	416126,23

A geração per capita de resíduos é de 0,931kg/hab.dia do primeiro até o décimo quinto ano. Nos últimos 5 anos do horizonte do plano, a geração per capita de resíduos passa a ser de 1,00kg/hab.dia.

No cenário de universalização o índice de cobertura do serviço de coleta convencional alcança uma eficiência de 100% no ano de 2021. Aumentando gradativamente uma parcela de 5% da população rural atendida a partir de 2017.



**Tabela 34.** Estimativa de Custos de Serviços de Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares – Cenário de Universalização.

Período do Plano (anos)	Ano	Prazos	Produção Mensal	Produção Anual	Custos com Serviços de Coleta (R\$)	
			(t)	(t)	Anual	Período
1	2016	Imediato	1519,06	18228,68	R\$ 3.190.019,36	R\$ 9.689.886,17
2	2017	Imediato	1538,08	18456,93	R\$ 3.229.962,06	
3	2018	Imediato	1557,10	18685,17	R\$ 3.269.904,75	
4	2019	Curto	1576,12	18913,41	R\$ 3.309.847,44	
5	2020	Curto	1595,14	19141,66	R\$ 3.349.790,14	
6	2021	Curto	1614,16	19369,90	R\$ 3.389.732,83	
7	2022	Curto	1633,15	19597,81	R\$ 3.429.616,87	
8	2023	Curto	1652,17	19826,05	R\$ 3.469.559,56	
9	2024	Curto	1671,19	20054,30	R\$ 3.509.502,26	
10	2025	Médio	1690,21	20282,54	R\$ 3.549.444,95	R\$ 20.458.049,09
11	2026	Médio	1709,23	20510,79	R\$ 3.589.387,64	
12	2027	Médio	1728,25	20739,03	R\$ 3.629.330,33	
13	2028	Médio	1747,27	20967,27	R\$ 3.669.273,03	
14	2029	Médio	1766,29	21195,52	R\$ 3.709.215,72	
15	2030	Médio	1785,31	21423,76	R\$ 3.749.158,41	
16	2031	Longo	1938,03	23256,36	R\$ 4.069.863,00	R\$ 21.895.810,08
17	2032	Longo	1958,46	23501,52	R\$ 4.112.766,00	
18	2033	Longo	1978,89	23746,68	R\$ 4.155.669,00	
19	2034	Longo	1999,32	23991,84	R\$ 4.198.572,00	
20	2035	Longo	2019,75	24237,00	R\$ 4.241.475,00	
Total			416.126,23		R\$ 72.822.090,35	

O valor considerado para coleta é de R\$175,00 por tonelada.



#### 6.2.4.2. Destinação Final de Resíduos Domiciliares sem Coleta Seletiva – Cenário de Universalização

Tabela 35. Estimativa de Volume de Resíduos Domiciliares para Destinação Final em Aterro Sanitário

Período do Plano (anos)	Ano	Prazos	Produção Anual (t)	Produção Anual (m³)	Resíduo Compac tado (m³)	Material de Cobertura (m³)	Volume a Aterr ar (m³)	Volume Acumulado (m³)
1	2016	Imediato	18228,68	26040,93	23436,84	2343,683712	25780,52	26040,93
2	2017	Imediato	18456,93	26366,99	23730,29	2373,029314	26103,32	52144,25
3	2018	Imediato	18685,17	26693,05	24023,75	2402,37	26426,12	78570,38
4	2019	Curto	18913,41	27019,12	24317,21	2431,720518	26748,93	105319,30
5	2020	Curto	19141,66	27345,18	24610,66	2461,06612	27071,73	132391,03
6	2021	Curto	19369,90	27671,24	24904,12	2490,411722	27394,53	159785,56
7	2022	Curto	19597,81	27996,82	25197,14	2519,714232	27716,86	187502,42
8	2023	Curto	19826,05	28322,89	25490,6	2549,059835	28039,66	215542,07
9	2024	Curto	20054,30	28648,95	25784,05	2578,405437	28362,46	243904,53
10	2025	Médio	20282,54	28975,01	26077,51	2607,751039	28685,26	272589,79
11	2026	Médio	20510,79	29301,07	26370,97	2637,096641	29008,06	301597,86
12	2027	Médio	20739,03	29627,14	26664,42	2666,442243	29330,86	330928,72
13	2028	Médio	20967,27	29953,20	26957,88	2695,787845	29653,67	360582,39
14	2029	Médio	21195,52	30279,26	27251,33	2725,133447	29976,47	390558,86
15	2030	Médio	21423,76	30605,32	27544,79	2754,479049	30299,27	420858,13
16	2031	Longo	23256,36	33223,31	29900,98	2990,098345	32891,08	453749,21
17	2032	Longo	23501,52	33573,54	30216,19	3021,618863	33237,81	486987,02
18	2033	Longo	23746,68	33923,77	30531,39	3053,139381	33584,53	520571,55
19	2034	Longo	23991,84	34274,00	30846,6	3084,659899	33931,26	554502,81
20	2035	Longo	24237,00	34624,23	31161,8	3116,180417	34277,98	588780,79
							Total	5.882.907,59



**Tabela 36.** Estimativa de Custos com Destinação Final em Aterro Sanitário – Cenário de Universalização

Período do Plano (anos)	Ano	Prazos	Produção Anual	Custos com Destinação Final (R\$)	
			(t)	Anual	Período
1	2016	Imediato	18228,68	R\$ 1.336.162,40	R\$ 4.058.678,04
2	2017	Imediato	18456,93	R\$ 1.352.892,68	
3	2018	Imediato	18685,17	R\$ 1.369.622,96	
4	2019	Curto	18913,41	R\$ 1.386.353,24	
5	2020	Curto	19141,66	R\$ 1.403.083,53	
6	2021	Curto	19369,90	R\$ 1.419.813,81	
7	2022	Curto	19597,81	R\$ 1.436.519,52	
8	2023	Curto	19826,05	R\$ 1.453.249,81	
9	2024	Curto	20054,30	R\$ 1.469.980,09	
10	2025	Médio	20282,54	R\$ 1.486.710,37	R\$ 9.171.216,45
11	2026	Médio	20510,79	R\$ 1.503.440,65	
12	2027	Médio	20739,03	R\$ 1.520.170,93	
13	2028	Médio	20967,27	R\$ 1.536.901,22	
14	2029	Médio	21195,52	R\$ 1.553.631,50	
15	2030	Médio	21423,76	R\$ 1.570.361,78	
16	2031	Longo	23256,36	R\$ 1.704.691,19	R\$ 8.703.158,22
17	2032	Longo	23501,52	R\$ 1.722.661,42	
18	2033	Longo	23746,68	R\$ 1.740.631,64	
19	2034	Longo	23991,84	R\$ 1.758.601,87	
20	2035	Longo	24237,00	R\$ 1.776.572,10	
				Total	R\$ 30.502.052,70

O valor considerado para a disposição final em aterro sanitário é de R\$73,30/t de resíduo.



#### 6.2.4.3. Coleta Seletiva e Valorização dos Materiais – Cenário de Universalização

**Tabela 37.** Estimativa de Resíduos Valorizáveis e Resíduos a Depositar em Aterro ao Longo do Horizonte do Plano – Cenário de Universalização

Período do Plano (anos)	Ano	Prazos	Produção Anual (ton)	Eficiência Coleta (%)	Eficiência Compostagem (%)	Resíduos - Composição (%)			Total Valorizado - recicláveis e orgânicos (t)	Resíduo a Depositar em Aterro (t)
						Recicláveis (t)	Orgânicos (t)	Rejeitos (t)		
						27,70%	64,10%	8,20%		
1	2016	Imediato	18228,68	3%	0%	151,48	0,00	44,84	151,48	18077,20
2	2017	Imediato	18456,93	3%	0%	153,38	0,00	45,40	153,38	18303,55
3	2018	Imediato	18685,17	3%	0%	155,27	0,00	45,97	155,27	18529,90
4	2019	Curto	18913,41	25%	5%	1309,75	606,17	387,72	1915,93	16997,49
5	2020	Curto	19141,66	25%	5%	1325,56	613,49	392,40	1939,05	17202,61
6	2021	Curto	19369,90	25%	5%	1341,37	620,81	397,08	1962,17	17407,73
7	2022	Curto	19597,81	25%	5%	1357,15	628,11	401,76	1985,26	17612,55
8	2023	Curto	19826,05	25%	5%	1372,95	635,43	406,43	2008,38	17817,68
9	2024	Curto	20054,30	25%	5%	1388,76	642,74	411,11	2031,50	18022,80
10	2025	Médio	20282,54	50%	50%	2809,13	6500,55	831,58	9309,69	10972,86
11	2026	Médio	20510,79	50%	50%	2840,74	6573,71	840,94	9414,45	11096,34
12	2027	Médio	20739,03	50%	50%	2872,36	6646,86	850,30	9519,21	11219,82
13	2028	Médio	20967,27	50%	50%	2903,97	6720,01	859,66	9623,98	11343,30
14	2029	Médio	21195,52	50%	50%	2935,58	6793,16	869,02	9728,74	11466,78
15	2030	Médio	21423,76	50%	50%	2967,19	6866,32	878,37	9833,51	11590,26
16	2031	Longo	23256,36	100%	100%	6442,01	14907,33	1907,02	21349,34	1907,02
17	2032	Longo	23501,52	100%	100%	6509,92	15064,47	1927,12	21574,40	1927,12
18	2033	Longo	23746,68	100%	100%	6577,83	15221,62	1947,23	21799,45	1947,23
19	2034	Longo	23991,84	100%	100%	6645,74	15378,77	1967,33	22024,51	1967,33
20	2035	Longo	24237,00	100%	100%	6713,65	15535,92	1987,43	22249,57	1987,43
<b>TOTAL</b>			<b>416126,23</b>			<b>58774,07</b>	<b>119956,11</b>	<b>17398,82</b>	<b>178729,26</b>	<b>237396,97</b>

No cenário de Universalização os serviços de coleta seletiva e compostagem alcançam eficiências de 100% no ano de 2031. Sendo assim, a quantidade de resíduos destinada à disposição final em aterro sanitário corresponde apenas a parcela de rejeitos.



**Tabela 38.** Estimativa de Custos com o serviço de coleta seletiva e valorização de resíduos domiciliares ao longo do horizonte do plano – Cenário Universalização

Período do Plano (anos)	Ano	Prazos	Resíduos				Período	Valor Total de Venda (R\$)		
			Recicláveis		Qtde (t)	Valores (R\$)				
			Qtde (t)	Anual						
1	2016	Imediato	151,48	R\$ 45.444,10	0	R\$ -		R\$ 45.444,10		
2	2017	Imediato	153,38	R\$ 46.013,12	138.039,35	0	R\$ -	R\$ 46.013,12		
3	2018	Imediato	155,27	R\$ 46.582,13	0	R\$ -		R\$ 46.582,13		
4	2019	Curto	1309,75	R\$ 392.926,18	606,1749	R\$ 12.123,50		R\$ 405.049,67		
5	2020	Curto	1325,56	R\$ 397.667,94	613,4901	R\$ 12.269,80		R\$ 409.937,75		
6	2021	Curto	1341,37	R\$ 402.409,71	620,8054	R\$ 12.416,11		R\$ 414.825,82		
7	2022	Curto	1357,15	R\$ 407.144,52	628,1098	R\$ 12.562,20		R\$ 419.706,71		
8	2023	Curto	1372,95	R\$ 411.886,29	635,4251	R\$ 12.708,50		R\$ 424.594,79		
9	2024	Curto	1388,76	R\$ 416.638,05	642,7403	R\$ 12.854,81		R\$ 429.482,86		
10	2025	Médio	2809,13	R\$ 842.739,64	6500,555	R\$ 130.011,10		R\$ 972.750,74		
11	2026	Médio	2840,74	R\$ 852.223,18	6573,707	R\$ 131.474,14		R\$ 983.697,32		
12	2027	Médio	2872,36	R\$ 861.706,72	6646,859	R\$ 132.937,19		R\$ 994.643,90		
13	2028	Médio	2903,97	R\$ 871.190,25	6720,011	R\$ 134.400,23		R\$ 1.005.590,48		
14	2029	Médio	2935,58	R\$ 880.673,79	6793,164	R\$ 135.863,27		R\$ 1.016.537,06		
15	2030	Médio	2967,19	R\$ 890.157,33	6866,316	R\$ 137.326,32		R\$ 1.027.483,64		
16	2031	Longo	6442,01	R\$ 1.932.603,52	14907,33	R\$ 298.146,54		R\$ 2.230.750,05		
17	2032	Longo	6509,92	R\$ 1.952.976,31	15064,47	R\$ 301.289,49		R\$ 2.254.265,80		
18	2033	Longo	6577,83	R\$ 1.973.349,11	15221,62	R\$ 304.432,44	R\$ 1.522.162,19	R\$ 2.277.781,55		
19	2034	Longo	6645,74	R\$ 1.993.721,90	15378,77	R\$ 307.575,39		R\$ 2.301.297,29		
20	2035	Longo	6713,65	R\$ 2.014.094,70	15535,92	R\$ 310.718,34		R\$ 2.324.813,04		
		Total		R\$ 17.632.138,48	R\$ 17.632.138,48	R\$ 2.399.109,34	R\$ 2.399.109,34	R\$ 20.031.247,83		



Observação: O valor considerado para a coleta seletiva e valorização é de R\$85.000/mês.

Os investimentos previstos nesta planilha correspondem à manutenção dos serviços de coleta seletiva e implantação de unidades para a valorização dos resíduos recicláveis e orgânicos, considerando neste cenário, que esses serviços alcancem um índice de eficiência de 100% em 20 anos.

#### *6.2.4.4. Coleta Domiciliar e Destino Final com Coleta Seletiva e Valorização dos Materiais Recicláveis – Cenário de Universalização*

**Tabela 39.** Estimativa de Volume de resíduos domiciliares para a coleta convencional e disposição final com reciclagem prévia – Cenário Universalização

Período do Plano (anos)	Ano	Resíduos para disposição final (t)	Resíduos a Depositar (m³)	Resíduo Compactado (m³)	Material de Cobertura (m³)	Volume a Aterrar (m³)	Volume Acumulado (m³)
1	2016	18077,20	25824,37	23241,93	2324,19	25566,12	25566,12
2	2017	18303,55	26147,72	23532,95	2353,29	25886,24	51452,36
3	2018	18529,90	26471,07	23823,96	2382,40	26206,36	77658,72
4	2019	16997,49	24281,93	21853,73	2185,37	24039,11	101697,83
5	2020	17202,61	24574,96	22117,46	2211,75	24329,21	126027,04
6	2021	17407,73	24867,99	22381,19	2238,12	24619,31	150646,35
7	2022	17612,55	25160,59	22644,53	2264,45	24908,98	175555,33
8	2023	17817,68	25453,62	22908,26	2290,83	25199,08	200754,41
9	2024	18022,80	25746,65	23171,98	2317,20	25489,18	226243,59
10	2025	10972,86	15675,38	14107,84	1410,78	15518,63	241762,22
11	2026	11096,34	15851,78	14266,60	1426,66	15693,26	257455,48
12	2027	11219,82	16028,18	14425,36	1442,54	15867,90	273323,38
13	2028	11343,30	16204,58	14584,12	1458,41	16042,53	289365,91
14	2029	11466,78	16380,98	14742,88	1474,29	16217,17	305583,08
15	2030	11590,26	16557,38	14901,64	1490,16	16391,80	321974,88
16	2031	1907,02	2724,29	2451,87	245,19	2697,05	324671,94
17	2032	1927,12	2753,01	2477,71	247,77	2725,48	327397,42
18	2033	1947,23	2781,73	2503,56	250,36	2753,91	330151,33
19	2034	1967,33	2810,45	2529,41	252,94	2782,35	332933,68
20	2035	1987,43	2839,17	2555,25	255,53	2810,78	335744,46
		237.397			Total Volume Acumulado		4.475.966



**Tabela 40.** Estimativa de custos com o serviço de coleta Seletiva e valorização dos resíduos domiciliares ao longo do horizonte do plano – Cenário de Universalização

Período do Plano (anos)	Ano	Prazos	Resíduos para disposição final (t)	Resíduos para coleta (t)	Custos com Serviços de Coleta (R\$)		Custo de Destinação Final (R\$)	
					Anual	Período	Anual	Período
1	2016	Imediato	18077,20	18077,20	R\$ 3.163.510,30	R\$ 9.609.363,22	R\$ 1.325.058,89	R\$ 4.024.950,42
2	2017	Imediato	18303,55	18303,55	R\$ 3.203.121,07		R\$ 1.341.650,14	
3	2018	Imediato	18529,90	18529,90	R\$ 3.242.731,84		R\$ 1.358.241,39	
4	2019	Curto	16997,49	18756,24	R\$ 3.282.342,61		R\$ 1.245.915,66	R\$ 7.700.960,29
5	2020	Curto	17202,61	18982,59	R\$ 3.321.953,38		R\$ 1.260.951,16	
6	2021	Curto	17407,73	19208,94	R\$ 3.361.564,15		R\$ 1.275.986,67	
7	2022	Curto	17612,55	19434,95	R\$ 3.401.116,75		R\$ 1.291.000,10	
8	2023	Curto	17817,68	19661,30	R\$ 3.440.727,52		R\$ 1.306.035,60	
9	2024	Curto	18022,80	19887,65	R\$ 3.480.338,29		R\$ 1.321.071,10	
10	2025	Médio	10972,86	20113,99	R\$ 3.519.949,06	R\$ 21.713.855,90	R\$ 804.310,31	R\$ 4.961.628,10
11	2026	Médio	11096,34	20340,34	R\$ 3.559.559,83		R\$ 813.361,39	
12	2027	Médio	11219,82	20566,69	R\$ 3.599.170,60		R\$ 822.412,48	
13	2028	Médio	11343,30	20793,04	R\$ 3.638.781,37		R\$ 831.463,56	
14	2029	Médio	11466,78	21019,38	R\$ 3.678.392,14		R\$ 840.514,64	
15	2030	Médio	11590,26	21245,73	R\$ 3.718.002,91		R\$ 849.565,72	
16	2031	Longo	1907,02	23063,10	R\$ 4.036.042,44	R\$ 20.605.676,95	R\$ 139.784,68	R\$ 713.658,97
17	2032	Longo	1927,12	23306,22	R\$ 4.078.588,91		R\$ 141.258,24	
18	2033	Longo	1947,23	23549,35	R\$ 4.121.135,39		R\$ 142.731,79	
19	2034	Longo	1967,33	23792,47	R\$ 4.163.681,87		R\$ 144.205,35	
20	2035	Longo	1987,43	24035,59	R\$ 4.206.228,34		R\$ 145.678,91	
					72.216.938,78	72.216.938,78	17.401.197,79	17.401.197,79

As planilhas informam os investimentos necessários com os serviços de coleta domiciliar e destinação final, levando em consideração a coleta seletiva e valorização dos materiais. Neste cenário, a partir do ano de 2031, apenas o rejeito é destinado para o aterro cenário.



**Resumo dos Serviços sem Coleta Seletiva e Valorização dos Materiais e com Coleta Seletiva e Valorização dos Materiais – Cenário de Universalização**

Período do Plano (anos)	Ano	Serviço sem Valorização (R\$)			Coleta Seletiva e Valorização (Recicláveis e Orgânicos)			Serviços com Valorização (R\$)		
		Coleta Domiciliar	Destinação Final em Aterro	Total Coleta e Destinação Final	Coleta Domiciliar	Coleta Seletiva e Valorização (Recicláveis e Orgânicos)	Venda de Recicláveis e Orgânicos (valorização)	Destinação Final em Aterro	Total Coleta e Destinação Final com Valorização	Diferença dos Serviços com e sem Valorização
1	2016	R\$ 3.190.019,36	R\$ 1.336.162,40	R\$ 4.526.181,76	R\$ 3.163.510,30	R\$ 1.020.000,00	R\$ 45.444,10	R\$ 1.325.058,89	R\$ 5.463.125,09	-R\$ 936.943,33
2	2017	R\$ 3.229.962,06	R\$ 1.352.892,68	R\$ 4.582.854,74	R\$ 3.203.121,07	R\$ 1.020.000,00	R\$ 46.013,12	R\$ 1.341.650,14	R\$ 5.518.758,10	-R\$ 935.903,36
3	2018	R\$ 3.269.904,75	R\$ 1.369.622,96	R\$ 4.639.527,71	R\$ 3.242.731,84	R\$ 1.020.000,00	R\$ 46.582,13	R\$ 1.358.241,39	R\$ 5.574.391,11	-R\$ 934.863,40
4	2019	R\$ 3.309.847,44	R\$ 1.386.333,24	R\$ 4.696.200,69	R\$ 2.974.559,90	R\$ 1.020.000,00	R\$ 405.049,67	R\$ 1.245.915,66	R\$ 4.835.42,88	-R\$ 139.225,20
5	2020	R\$ 3.349.790,14	R\$ 1.403.083,53	R\$ 4.752.873,66	R\$ 3.010.456,40	R\$ 1.020.000,00	R\$ 409.937,75	R\$ 1.260.951,16	R\$ 4.881.469,81	-R\$ 128.596,15
6	2021	R\$ 3.389.732,83	R\$ 1.419.823,81	R\$ 4.809.546,64	R\$ 3.046.352,89	R\$ 1.020.000,00	R\$ 414.825,82	R\$ 1.275.986,67	R\$ 4.927.513,74	-R\$ 117.967,11
7	2022	R\$ 3.429.616,87	R\$ 1.436.519,52	R\$ 4.866.136,39	R\$ 3.082.196,68	R\$ 1.020.000,00	R\$ 419.706,71	R\$ 1.291.000,10	R\$ 4.973.490,06	-R\$ 107.353,67
8	2023	R\$ 3.469.559,56	R\$ 1.453.249,81	R\$ 4.922.809,37	R\$ 3.118.093,18	R\$ 1.020.000,00	R\$ 424.594,79	R\$ 1.306.035,60	R\$ 5.019.533,99	-R\$ 96.724,62
9	2024	R\$ 3.509.502,26	R\$ 1.469.980,09	R\$ 4.979.482,34	R\$ 3.153.989,68	R\$ 1.020.000,00	R\$ 429.482,86	R\$ 1.321.071,10	R\$ 5.065.577,92	-R\$ 86.095,58
10	2025	R\$ 3.549.444,95	R\$ 1.486.710,37	R\$ 5.036.155,32	R\$ 1.920.249,72	R\$ 1.020.000,00	R\$ 972.750,74	R\$ 804.310,31	R\$ 2.771.809,29	R\$ 2.264.346,03
11	2026	R\$ 3.589.387,64	R\$ 1.503.440,65	R\$ 5.092.828,29	R\$ 1.941.858,71	R\$ 1.020.000,00	R\$ 983.697,32	R\$ 813.361,39	R\$ 2.791.522,78	R\$ 2.301.305,51
12	2027	R\$ 3.629.330,33	R\$ 1.520.170,93	R\$ 5.149.501,27	R\$ 1.963.467,71	R\$ 1.020.000,00	R\$ 994.643,90	R\$ 822.412,48	R\$ 2.811.236,28	R\$ 2.338.264,98
13	2028	R\$ 3.669.273,03	R\$ 1.536.901,22	R\$ 5.206.174,24	R\$ 1.985.076,71	R\$ 1.020.000,00	R\$ 1.005.590,48	R\$ 831.463,56	R\$ 2.830.949,78	R\$ 2.375.224,46
14	2029	R\$ 3.709.215,72	R\$ 1.553.631,50	R\$ 5.262.847,22	R\$ 2.006.685,70	R\$ 1.020.000,00	R\$ 1.016.537,06	R\$ 840.514,64	R\$ 2.850.663,28	R\$ 2.412.183,94
15	2030	R\$ 3.749.158,41	R\$ 1.570.361,78	R\$ 5.319.520,19	R\$ 2.028.294,70	R\$ 1.020.000,00	R\$ 1.027.483,64	R\$ 849.565,72	R\$ 2.870.376,78	R\$ 2.449.143,41
16	2031	R\$ 4.069.863,00	R\$ 1.704.691,19	R\$ 5.774.554,19	R\$ 333.728,77	R\$ 1.020.000,00	R\$ 2.230.750,05	R\$ 139.784,68	R\$ 737.236,61	R\$ 6.511.790,80
17	2032	R\$ 4.112.766,00	R\$ 1.722.661,42	R\$ 5.835.427,42	R\$ 337.246,81	R\$ 1.020.000,00	R\$ 2.254.265,80	R\$ 141.258,24	R\$ 755.760,75	R\$ 6.591.188,17
18	2033	R\$ 4.155.669,00	R\$ 1.740.631,64	R\$ 5.896.300,64	R\$ 340.764,86	R\$ 1.020.000,00	R\$ 2.277.781,55	R\$ 142.731,79	R\$ 774.284,89	R\$ 6.670.585,54
19	2034	R\$ 4.198.572,00	R\$ 1.758.601,87	R\$ 5.957.173,87	R\$ 344.282,90	R\$ 1.020.000,00	R\$ 2.301.297,29	R\$ 144.205,35	R\$ 792.809,04	R\$ 6.749.982,91
20	2035	R\$ 4.241.475,00	R\$ 1.776.572,10	R\$ 6.018.047,10	R\$ 347.800,95	R\$ 1.020.000,00	R\$ 2.324.813,04	R\$ 145.678,91	R\$ 811.333,18	R\$ 6.829.380,28
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 72.822.090,35</b>	<b>R\$ 30.502.052,70</b>	<b>R\$ 103.324.143,05</b>	<b>R\$ 41.544.469,48</b>	<b>R\$ 20.400.000,00</b>	<b>R\$ 20.031.247,83</b>	<b>R\$ 17.401.197,79</b>	<b>R\$ 59.314.419,45</b>	<b>R\$ 44.009.723,60</b>



Com a efetiva eficiência da coleta seletiva e compostagem as despesas aumentam, em contrapartida reduz-se os gastos com a coleta domiciliar e a disposição final. Também podem ser obtidos mais recursos com a comercialização dos materiais, gerar empregos locais, além de estar em concordância com a lei federal.

A redução dos custos com os serviços chega a aproximadamente 44 milhões de reais num horizonte de 20 anos.

#### ***6.2.5. Seleção do Cenário Normativo***

Conforme o previsto no modelo de desenvolvimento do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, a partir do “Cenário de Universalização”, foram definidos os aspectos relevantes desta proposição de forma que a partir de sua avaliação, revisão e adequação, fosse estabelecido o “Cenário Normativo”, o qual será tomado como referência para o desenvolvimento do plano.

Importante destacar que o cenário de universalização apresentado previamente tem como meta o pleno atendimento dos serviços de limpeza pública conforme preconiza as leis 12.305 e 11.445/2007. Entretanto, admitiu-se a definição de objetivos e metas de atendimento como base no conhecimento local, capacidade de investimentos e modelo de gestão dos serviços.

Para o município de Santa Isabel a configuração do “Cenário Normativo” obteve mudanças no seguintes pontos:

- **Eficiência da coleta seletiva (alcançará 60% em 20 anos) e**
- **Eficiência da compostagem (alcançará 15% em 20 anos).**

Nos demais aspectos o “Cenário Normativo” definiu-se de forma idêntica ao “Cenário de Universalização”.



### 6.2.5.1. Coleta Regular de resíduos Domiciliares sem Coleta Seletiva – Cenário Normativo

A seguir são apresentadas as tabelas que definem o Cenário Normativo.

**Tabela 41.** Estimativa de geração de resíduos ao longo do horizonte do plano – Cenário Normativo

Período do Plano (anos)	Ano	Geração per capita diária (kg)	Índice de Atendimento (%)		População Atendida (hab)		Geração de Resíduos (t)		
			Pop. Urbana	Pop. Rural	Urbana	Rural	Diária	Mensal	Anual
1	2016	0,931	100%	75%	42.678	8.782	50,64	1519,06	18228,68
2	2017	0,931	100%	80%	43.213	9.485	51,27	1538,08	18456,93
3	2018	0,931	100%	85%	43.747	10.203	51,90	1557,10	18685,17
4	2019	0,931	100%	90%	44.281	10.935	52,54	1576,12	18913,41
5	2020	0,931	100%	95%	44.816	11.681	53,17	1595,14	19141,66
6	2021	0,931	100%	100%	45.350	12.443	53,81	1614,16	19369,90
7	2022	0,931	100%	100%	45.884	12.589	54,44	1633,15	19597,81
8	2023	0,931	100%	100%	46.418	12.736	55,07	1652,17	19826,05
9	2024	0,931	100%	100%	46.953	12.882	55,71	1671,19	20054,30
10	2025	0,931	100%	100%	47.487	13.029	56,34	1690,21	20282,54
11	2026	0,931	100%	100%	48.021	13.176	56,97	1709,23	20510,79
12	2027	0,931	100%	100%	48.556	13.322	57,61	1728,25	20739,03
13	2028	0,931	100%	100%	49.090	13.469	58,24	1747,27	20967,27
14	2029	0,931	100%	100%	49.624	13.616	58,88	1766,29	21195,52
15	2030	0,931	100%	100%	50.159	13.762	59,51	1785,31	21423,76
16	2031	1,00	100%	100%	50.692	13.909	64,60	1938,03	23256,36
17	2032	1,00	100%	100%	51.227	14.055	65,28	1958,46	23501,52
18	2033	1,00	100%	100%	51.761	14.202	65,96	1978,89	23746,68
19	2034	1,00	100%	100%	52.296	14.348	66,64	1999,32	23991,84
20	2035	1,00	100%	100%	52.830	14.495	67,33	2019,75	24237,00
								Total	416126,23

A geração per capita de resíduos é de 0,931kg/hab.dia do primeiro até o décimo quinto ano. Nos últimos 5 anos do horizonte do plano, a geração per capita de resíduos passa a ser de 1,00kg/hab.dia.

No cenário normativo o índice de cobertura do serviço de coleta convencional alcança uma eficiência de 100% no ano de 2021. Aumentando gradativamente uma parcela de 5% da população rural atendida a partir de 2017, assim como acontece no cenário de universalização, levando em consideração que 25% da população rural representa cerca 5% do total da população do município de Santa Isabel.



Tabela 42. Estimativa de custos de coleta de resíduos sólidos domiciliares – Cenário Normativo

Período do Plano (anos)	Ano	Prazos	Produção Mensal	Produção Anual	Custos com Serviços de Coleta (R\$)	
			(t)	(t)	Anual	Período
1	2016	Imediato	1519,06	18228,68	R\$ 3.190.019,36	R\$ 9.689.886,17
2	2017	Imediato	1538,08	18456,93	R\$ 3.229.962,06	
3	2018	Imediato	1557,10	18685,17	R\$ 3.269.904,75	
4	2019	Curto	1576,12	18913,41	R\$ 3.309.847,44	R\$ 20.458.049,09
5	2020	Curto	1595,14	19141,66	R\$ 3.349.790,14	
6	2021	Curto	1614,16	19369,90	R\$ 3.389.732,83	
7	2022	Curto	1633,15	19597,81	R\$ 3.429.616,87	
8	2023	Curto	1652,17	19826,05	R\$ 3.469.559,56	
9	2024	Curto	1671,19	20054,30	R\$ 3.509.502,26	
10	2025	Médio	1690,21	20282,54	R\$ 3.549.444,95	
11	2026	Médio	1709,23	20510,79	R\$ 3.589.387,64	
12	2027	Médio	1728,25	20739,03	R\$ 3.629.330,33	
13	2028	Médio	1747,27	20967,27	R\$ 3.669.273,03	R\$ 21.895.810,08
14	2029	Médio	1766,29	21195,52	R\$ 3.709.215,72	
15	2030	Médio	1785,31	21423,76	R\$ 3.749.158,41	
16	2031	Longo	1938,03	23256,36	R\$ 4.069.863,00	
17	2032	Longo	1958,46	23501,52	R\$ 4.112.766,00	R\$ 20.778.345,00
18	2033	Longo	1978,89	23746,68	R\$ 4.155.669,00	
19	2034	Longo	1999,32	23991,84	R\$ 4.198.572,00	
20	2035	Longo	2019,75	24237,00	R\$ 4.241.475,00	
Total			416.126,23			R\$ 72.822.090,35

Levou-se em consideração nas projeções do cenário “normativo”, assim como no de “universalização” que a coleta convencional atingirá 100% da área rural em 2017. A coleta cobre 100% da área urbana.

Os investimentos previstos nesta planilha não contemplam os serviços de coleta seletiva.



### 6.2.5.2. Destinação Final de Resíduos Domiciliares sem Coleta Seletiva– Cenário Normativo

**Tabela 43.** Estimativa de volumes de resíduos domiciliares para destinação final em aterro sanitário ao longo do horizonte do plano – Cenário Normativo.

Período do Plano (anos)	Ano	Prazos	Produção Anual (t)	Produção Anual (m³)	Resíduo Compac tado (m³)	Material de Cobertura (m³)	Volume a Aterr ar (m³)	Volume Acumulado (m³)
1	2016	Imediato	18228,68	26040,93	23436,84	2343,683712	25780,52	26040,93
2	2017	Imediato	18456,93	26366,99	23730,29	2373,029314	26103,32	52144,25
3	2018	Imediato	18685,17	26693,05	24023,75	2402,37	26426,12	78570,38
4	2019	Curto	18913,41	27019,12	24317,21	2431,720518	26748,93	105319,30
5	2020	Curto	19141,66	27345,18	24610,66	2461,06612	27071,73	132391,03
6	2021	Curto	19369,90	27671,24	24904,12	2490,411722	27394,53	159785,56
7	2022	Curto	19597,81	27996,82	25197,14	2519,714232	27716,86	187502,42
8	2023	Curto	19826,05	28322,89	25490,6	2549,059835	28039,66	215542,07
9	2024	Curto	20054,30	28648,95	25784,05	2578,405437	28362,46	243904,53
10	2025	Médio	20282,54	28975,01	26077,51	2607,751039	28685,26	272589,79
11	2026	Médio	20510,79	29301,07	26370,97	2637,096641	29008,06	301597,86
12	2027	Médio	20739,03	29627,14	26664,42	2666,442243	29330,86	330928,72
13	2028	Médio	20967,27	29953,20	26957,88	2695,787845	29653,67	360582,39
14	2029	Médio	21195,52	30279,26	27251,33	2725,133447	29976,47	390558,86
15	2030	Médio	21423,76	30605,32	27544,79	2754,479049	30299,27	420858,13
16	2031	Longo	23256,36	33223,31	29900,98	2990,098345	32891,08	453749,21
17	2032	Longo	23501,52	33573,54	30216,19	3021,618863	33237,81	486987,02
18	2033	Longo	23746,68	33923,77	30531,39	3053,139381	33584,53	520571,55
19	2034	Longo	23991,84	34274,00	30846,6	3084,659899	33931,26	554502,81
20	2035	Longo	24237,00	34624,23	31161,8	3116,180417	34277,98	588780,79
							Total	5.882.907,59



**Tabela 44.** Estimativa de custos com Destinação Final em Aterro Sanitário sem coleta seletiva – Cenário Normativo

Período do Plano (anos)	Ano	Prazos	Produção Anual	Custos com Destinação Final (R\$)	
			(t)	Anual	Período
1	2016	Imediato	18228,68	R\$ 1.336.162,40	R\$ 4.058.678,04
2	2017	Imediato	18456,93	R\$ 1.352.892,68	
3	2018	Imediato	18685,17	R\$ 1.369.622,96	
4	2019	Curto	18913,41	R\$ 1.386.353,24	R\$ 8.568.999,99
5	2020	Curto	19141,66	R\$ 1.403.083,53	
6	2021	Curto	19369,90	R\$ 1.419.813,81	
7	2022	Curto	19597,81	R\$ 1.436.519,52	
8	2023	Curto	19826,05	R\$ 1.453.249,81	
9	2024	Curto	20054,30	R\$ 1.469.980,09	
10	2025	Médio	20282,54	R\$ 1.486.710,37	R\$ 9.171.216,45
11	2026	Médio	20510,79	R\$ 1.503.440,65	
12	2027	Médio	20739,03	R\$ 1.520.170,93	
13	2028	Médio	20967,27	R\$ 1.536.901,22	
14	2029	Médio	21195,52	R\$ 1.553.631,50	
15	2030	Médio	21423,76	R\$ 1.570.361,78	
16	2031	Longo	23256,36	R\$ 1.704.691,19	R\$ 8.703.158,22
17	2032	Longo	23501,52	R\$ 1.722.661,42	
18	2033	Longo	23746,68	R\$ 1.740.631,64	
19	2034	Longo	23991,84	R\$ 1.758.601,87	
20	2035	Longo	24237,00	R\$ 1.776.572,10	
				Total	R\$ 30.502.052,70

O valor considerado para a disposição final em aterro sanitário é de R\$73,30/t de resíduo.

As despesas relacionadas à destinação final também são as mesmas encontradas nos cenários “tendencial” e “universalização” devido a abrangência dos serviços. A quantidade de resíduos para a destinação final não considera os serviços de coleta seletiva e valorização dos materiais.



### 6.2.5.3. Coleta Seletiva e Valorização dos Materiais – Cenário Normativo

Tabela 45. Estimativa de Resíduos Valorizáveis e Resíduos a Depositar em Aterro ao Longo do Horizonte do Plano – Cenário Normativo

Período do Plano (anos)	Ano	Prazos	Produção Anual (ton)	Eficiência Coleta (%)	Eficiência Compostagem (%)	Resíduos - Composição (%)			Total - Recicláveis e orgânicos (t)	Resíduo a Depositar em Aterro (t)
						Recicláveis (t)	Organicos (t)	Rejeitos (t)		
1	2016	Imediato	18228,68	3%	0%	151,48	0,00	44,84	151,48	18077,20
2	2017	Imediato	18456,93	3%	0%	153,38	0,00	45,40	153,38	18303,55
3	2018	Imediato	18685,17	3%	0%	155,27	0,00	45,97	155,27	18529,90
4	2019	Curto	18913,41	25%	5%	1309,75	606,17	387,72	1915,93	16997,49
5	2020	Curto	19141,66	25%	5%	1325,56	613,49	392,40	1939,05	17202,61
6	2021	Curto	19369,90	25%	5%	1341,37	620,81	397,08	1962,17	17407,73
7	2022	Curto	19597,81	25%	5%	1357,15	628,11	401,76	1985,26	17612,55
8	2023	Curto	19826,05	25%	5%	1372,95	635,43	406,43	2008,38	17817,68
9	2024	Curto	20054,30	25%	5%	1388,76	642,74	411,11	2031,50	18022,80
10	2025	Médio	20282,54	40%	10%	2247,31	1300,11	831,58	3547,42	16735,13
11	2026	Médio	20510,79	40%	10%	2272,60	1314,74	840,94	3587,34	16923,45
12	2027	Médio	20739,03	40%	10%	2297,88	1329,37	850,30	3627,26	17111,77
13	2028	Médio	20967,27	40%	10%	2323,17	1344,00	859,66	3667,18	17300,10
14	2029	Médio	21195,52	40%	10%	2348,46	1358,63	869,02	3707,10	17488,42
15	2030	Médio	21423,76	40%	10%	2373,75	1373,26	878,37	3747,02	17676,75
16	2031	Longo	23256,36	60%	15%	3885,21	2236,10	1907,02	6101,31	17155,05
17	2032	Longo	23501,52	60%	15%	3905,95	2259,67	1927,12	6165,62	17335,90
18	2033	Longo	23746,68	60%	15%	3946,70	2283,24	1947,23	6229,94	17516,74
19	2034	Longo	23991,84	60%	15%	3987,44	2306,82	1967,33	6294,26	17697,58
20	2035	Longo	24237,00	60%	15%	4028,19	2330,39	1987,43	6358,58	17878,42
<b>TOTAL</b>			<b>416126,23</b>			<b>42152,62</b>	<b>23183,73</b>	<b>17398,82</b>	<b>65335,42</b>	<b>350790,81</b>



---

A eficiência dos serviços de coleta seletiva aumenta gradativamente durante os anos, chegando a 60% em 2031 e permanecendo assim até o final do horizonte do plano. Já a compostagem alcança uma eficiência de 15% no final do plano.

Neste cenário as eficiências não alcançam um índice de 100% como encontramos no cenário de “universalização”. Com a implantação de programas de educação ambiental e o desenvolvimento de ações, pode-se chegar a um índice superior ao proposto neste cenário. Lembrando que o plano é dinâmico e deve sofrer revisões, de forma a mantê-lo sempre atualizado.



**Tabela 46.** Estimativa de arrecadação com a venda dos resíduos de compostagem e recicláveis ao longo do horizonte do plano – Cenário Normativo

Período do Plano (anos)	Ano	Prazos	Resíduos						Valor Total de Venda (R\$)	
			Recicláveis			Orgânicos				
			Qtde (t)	Valores (R\$) Anual	Período	Qtde (t)	Valores (R\$) Anual	Período		
1	2016	Imediato	151,48	R\$ 45.444,10		0	R\$ -		R\$ 45.444,10	
2	2017	Imediato	153,38	R\$ 46.013,12	R\$ 138.039,35	0	R\$ -		R\$ 46.013,12	
3	2018	Imediato	155,27	R\$ 46.582,13		0	R\$ -		R\$ 46.582,13	
4	2019	Curto	1309,75	R\$ 392.926,18		606,1749	R\$ 12.123,50		R\$ 405.049,67	
5	2020	Curto	1325,56	R\$ 397.667,94		613,4901	R\$ 12.269,80		R\$ 409.937,75	
6	2021	Curto	1341,37	R\$ 402.409,71	R\$ 2.428.662,69	620,8054	R\$ 12.416,11	R\$ 74.934,91	R\$ 414.825,82	
7	2022	Curto	1357,15	R\$ 407.144,52		628,1098	R\$ 12.562,20		R\$ 419.706,71	
8	2023	Curto	1372,95	R\$ 411.886,29		635,4251	R\$ 12.708,50		R\$ 424.594,79	
9	2024	Curto	1388,76	R\$ 416.628,05		642,7403	R\$ 12.854,81		R\$ 429.482,86	
10	2025	Médio	2247,31	R\$ 674.191,71		1300,111	R\$ 26.002,22		R\$ 700.193,93	
11	2026	Médio	2272,60	R\$ 681.778,54		1314,741	R\$ 26.294,83		R\$ 708.073,37	
12	2027	Médio	2297,88	R\$ 689.365,37	R\$ 4.158.952,73	1329,3772	R\$ 26.587,44	R\$ 160.402,45	R\$ 715.952,81	
13	2028	Médio	2323,17	R\$ 696.952,20		1344,002	R\$ 26.880,05		R\$ 723.832,25	
14	2029	Médio	2348,46	R\$ 704.539,03		1358,633	R\$ 27.172,65		R\$ 731.711,69	
15	2030	Médio	2373,75	R\$ 712.125,86		1373,263	R\$ 27.465,26		R\$ 739.591,12	
16	2031	Longo	3865,21	R\$ 1.159.562,11		2236,099	R\$ 44.721,98		R\$ 1.204.284,09	
17	2032	Longo	3905,95	R\$ 1.171.785,79		2259,671	R\$ 45.193,42		R\$ 1.216.979,21	
18	2033	Longo	3946,70	R\$ 1.184.009,46	R\$ 5.920.047,32	2283,243	R\$ 45.664,87	R\$ 228.324,33	R\$ 1.229.674,33	
19	2034	Longo	3987,44	R\$ 1.196.233,14		2306,815	R\$ 46.136,31		R\$ 1.242.369,45	
20	2035	Longo	4028,19	R\$ 1.208.456,82		2330,388	R\$ 46.607,75		R\$ 1.255.064,57	
<b>Total</b>					<b>R\$ 12.645.702,09</b>	<b>R\$ 12.645.702,09</b>	<b>R\$ 463.661,69</b>	<b>R\$ 463.661,69</b>	<b>R\$ 13.109.363,77</b>	

Obs: O valor considerado para venda de recicláveis é de R\$300,00/t e para venda de orgânicos R\$20,00/t.



#### 6.2.5.4. Coleta Domiciliar e Destino Final com Coleta Seletiva e Valorização dos Materiais Recicláveis – Cenário de Normativo

**Tabela 47.** Estimativa de volume de resíduos domiciliares para a coleta convencional e disposição final com reciclagem prévia – Cenário Normativo

Período do Plano (anos)	Ano	Resíduos para disposição final (t)	Resíduos a Depositar (m³)	Resíduo Compactado (m³)	Material de Cobertura (m³)	Volume a Aterrar (m³)	Volume Acumulado (m³)
1	2016	18077,20	25824,37	23241,93	2324,19	25566,12	25780,36
2	2017	18303,55	26147,72	23532,95	2353,29	25886,24	51666,60
3	2018	18529,90	26471,07	23823,96	2382,40	26206,36	77872,96
4	2019	16997,49	24281,93	21853,73	2185,37	24039,11	101912,07
5	2020	17202,61	24574,96	22117,46	2211,75	24329,21	126241,27
6	2021	17407,73	24867,99	22381,19	2238,12	24619,31	150860,58
7	2022	17612,55	25160,59	22644,53	2264,45	24908,98	175769,56
8	2023	17817,68	25453,62	22908,26	2290,83	25199,08	200968,65
9	2024	18022,80	25746,65	23171,98	2317,20	25489,18	226457,83
10	2025	16735,13	23907,13	21516,42	2151,64	23668,06	250125,89
11	2026	16923,45	24176,16	21758,55	2175,85	23934,40	274060,29
12	2027	17111,77	24445,20	22000,68	2200,07	24200,74	298261,03
13	2028	17300,10	24714,23	22242,81	2224,28	24467,09	322728,12
14	2029	17488,42	24983,26	22484,93	2248,49	24733,43	347461,55
15	2030	17676,75	25252,29	22727,06	2272,71	24999,77	372461,32
16	2031	17155,05	24507,02	22056,32	2205,63	24261,95	396723,27
17	2032	17335,90	24765,37	22288,83	2228,88	24517,71	421240,98
18	2033	17516,74	25023,71	22521,34	2252,13	24773,47	446014,46
19	2034	17697,58	25282,06	22753,85	2275,39	25029,24	471043,70
20	2035	17878,42	25540,40	22986,36	2298,64	25285,00	496328,69
		350.791		Total Volume Acumulado		5.233.979,17	



**Tabela 48.** Estimativa de custos com coleta e destinação final de resíduos em aterro sanitário, com reciclagem prévia – Cenário Normativo

Período do Plano (anos)	Ano	Prazos	Resíduos para disposição final (t)	Resíduos para coleta (t)	Custos com Serviços de Coleta		Custo de Destinação Final (R\$)	
					Anual	Período	Anual	Período
1	2016	Imediato	18077,20	18077,20	R\$ 3.163.510,30	R\$ 9.609.363,22	R\$ 1.325.058,89	R\$ 4.024.950,42
2	2017	Imediato	18303,55	18303,55	R\$ 3.203.121,07		R\$ 1.341.650,14	
3	2018	Imediato	18529,90	18529,90	R\$ 3.242.731,84		R\$ 1.358.241,39	
4	2019	Curto	16997,49	16997,49	R\$ 2.974.559,90	R\$ 18.385.648,72	R\$ 1.245.915,66	R\$ 7.700.960,29
5	2020	Curto	17202,61	17202,61	R\$ 3.010.456,40		R\$ 1.260.951,16	
6	2021	Curto	17407,73	17407,73	R\$ 3.046.352,89		R\$ 1.275.986,67	
7	2022	Curto	17612,55	17612,55	R\$ 3.082.196,68		R\$ 1.291.000,10	
8	2023	Curto	17817,68	17817,68	R\$ 3.118.093,18		R\$ 1.306.035,60	
9	2024	Curto	18022,80	18022,80	R\$ 3.153.989,68		R\$ 1.321.071,10	
10	2025	Médio	16735,13	16735,13	R\$ 2.928.647,03		R\$ 1.226.684,73	R\$ 7.567.170,69
11	2026	Médio	16923,45	16923,45	R\$ 2.961.603,74		R\$ 1.240.488,88	
12	2027	Médio	17111,77	17111,77	R\$ 2.994.560,46		R\$ 1.254.293,04	
13	2028	Médio	17300,10	17300,10	R\$ 3.027.517,17		R\$ 1.268.097,19	
14	2029	Médio	17488,42	17488,42	R\$ 3.060.473,89		R\$ 1.281.901,35	
15	2030	Médio	17676,75	17676,75	R\$ 3.093.430,61		R\$ 1.295.705,51	
16	2031	Longo	17155,05	17155,05	R\$ 3.002.134,44	R\$ 15.327.146,19	R\$ 1.257.465,45	R\$ 6.419.884,66
17	2032	Longo	17335,90	17335,90	R\$ 3.033.781,84		R\$ 1.270.721,19	
18	2033	Longo	17516,74	17516,74	R\$ 3.065.429,24		R\$ 1.283.976,93	
19	2034	Longo	17697,58	17697,58	R\$ 3.097.076,64		R\$ 1.297.232,67	
20	2035	Longo	17878,42	17878,42	R\$ 3.128.724,03		R\$ 1.310.488,41	
					61.388.391,03	61.388.391,03	25.712.966,07	25.712.966,07

Os investimentos previstos nesta planilha correspondem aos serviços de coleta domiciliar e disposição final em aterro sanitário.



**Tabela 49.** Comparativo de custos dos serviços de coleta e disposição final de resíduos, com e sem valorização – Cenário Normativo

Período do Plano (anos)	Ano	Serviço sem Valorização (R\$)			Serviço com Valorização (R\$)			Diferença dos Serviços com e sem Valorização		
		Coleta Domiciliar	Destinação Final em Aterro	Total Coleta e Destinação Final	Coleta Domiciliar	Coleta Seletiva e Valorização (Recicláveis e Orgânicos)	Destinação Final em Aterro	Total Coleta e Destinação Final com Valorização	R\$	R\$
1	2016	R\$ 3.190.019,36	R\$ 1.336.162,40	R\$ 4.526.181,76	R\$ 3.163.510,30	R\$ 1.020.000,00	R\$ 45.444,10	R\$ 1.325.058,89	R\$ 5.463.125,09	-R\$ 936.943,33
2	2017	R\$ 3.229.962,06	R\$ 1.352.892,68	R\$ 4.582.854,74	R\$ 3.203.121,07	R\$ 1.020.000,00	R\$ 46.013,12	R\$ 1.341.650,14	R\$ 5.518.758,10	-R\$ 935.903,36
3	2018	R\$ 3.269.904,75	R\$ 1.369.622,96	R\$ 4.639.527,71	R\$ 3.242.731,84	R\$ 1.020.000,00	R\$ 46.582,13	R\$ 1.358.241,39	R\$ 5.574.391,11	-R\$ 934.853,40
4	2019	R\$ 3.309.847,44	R\$ 1.386.353,24	R\$ 4.696.200,69	R\$ 2.974.559,90	R\$ 1.020.000,00	R\$ 405.049,67	R\$ 1.245.915,66	R\$ 4.835.425,58	-R\$ 139.225,20
5	2020	R\$ 3.349.790,14	R\$ 1.403.083,53	R\$ 4.752.873,66	R\$ 3.010.456,40	R\$ 1.020.000,00	R\$ 409.937,75	R\$ 1.260.951,16	R\$ 4.881.459,81	-R\$ 128.596,15
6	2021	R\$ 3.389.732,83	R\$ 1.419.813,81	R\$ 4.809.546,64	R\$ 3.046.352,89	R\$ 1.020.000,00	R\$ 414.825,82	R\$ 1.275.986,67	R\$ 4.927.513,74	-R\$ 117.967,11
7	2022	R\$ 3.429.616,87	R\$ 1.436.519,52	R\$ 4.866.136,39	R\$ 3.082.196,68	R\$ 1.020.000,00	R\$ 419.706,71	R\$ 1.291.000,10	R\$ 4.973.490,06	-R\$ 107.353,67
8	2023	R\$ 3.469.559,56	R\$ 1.453.249,81	R\$ 4.922.809,37	R\$ 3.118.093,18	R\$ 1.020.000,00	R\$ 424.594,79	R\$ 1.306.035,60	R\$ 5.019.533,99	-R\$ 96.724,62
9	2024	R\$ 3.509.502,26	R\$ 1.469.980,09	R\$ 4.979.482,34	R\$ 3.153.989,68	R\$ 1.020.000,00	R\$ 429.482,86	R\$ 1.321.071,10	R\$ 5.065.577,92	-R\$ 86.095,58
10	2025	R\$ 3.549.444,95	R\$ 1.486.710,37	R\$ 5.036.155,32	R\$ 2.928.647,03	R\$ 1.020.000,00	R\$ 700.193,93	R\$ 1.226.684,73	R\$ 4.475.137,82	-R\$ 561.017,50
11	2026	R\$ 3.589.387,64	R\$ 1.503.440,65	R\$ 5.092.828,29	R\$ 2.961.603,74	R\$ 1.020.000,00	R\$ 708.073,37	R\$ 1.240.488,88	R\$ 4.514.019,25	-R\$ 578.809,04
12	2027	R\$ 3.629.330,33	R\$ 1.520.170,93	R\$ 5.149.501,27	R\$ 2.994.560,46	R\$ 1.020.000,00	R\$ 715.952,81	R\$ 1.254.293,04	R\$ 4.552.900,69	-R\$ 596.600,58
13	2028	R\$ 3.669.273,03	R\$ 1.536.901,22	R\$ 5.206.174,24	R\$ 3.027.517,17	R\$ 1.020.000,00	R\$ 723.832,25	R\$ 1.268.097,19	R\$ 4.591.782,12	-R\$ 614.392,12
14	2029	R\$ 3.709.215,72	R\$ 1.553.631,50	R\$ 5.262.847,22	R\$ 3.060.473,89	R\$ 1.020.000,00	R\$ 731.711,69	R\$ 1.281.901,35	R\$ 4.630.663,55	-R\$ 632.183,66
15	2030	R\$ 3.749.158,41	R\$ 1.570.361,78	R\$ 5.319.520,19	R\$ 3.093.430,61	R\$ 1.020.000,00	R\$ 739.591,12	R\$ 1.295.705,51	R\$ 4.669.544,99	-R\$ 649.975,21
16	2031	R\$ 4.069.863,00	R\$ 1.704.691,19	R\$ 5.774.554,19	R\$ 3.002.134,44	R\$ 1.020.000,00	R\$ 1.204.284,09	R\$ 1.257.465,45	R\$ 4.075.315,81	-R\$ 1.699.238,38
17	2032	R\$ 4.112.766,00	R\$ 1.722.661,42	R\$ 5.835.427,42	R\$ 3.033.781,84	R\$ 1.020.000,00	R\$ 1.216.979,21	R\$ 1.270.721,19	R\$ 4.107.523,82	-R\$ 1.727.903,59
18	2033	R\$ 4.155.669,00	R\$ 1.740.631,64	R\$ 5.896.300,64	R\$ 3.065.429,24	R\$ 1.020.000,00	R\$ 1.229.674,33	R\$ 1.283.976,93	R\$ 4.139.731,84	-R\$ 1.756.568,80
19	2034	R\$ 4.198.572,00	R\$ 1.758.601,87	R\$ 5.957.173,87	R\$ 3.097.076,64	R\$ 1.020.000,00	R\$ 1.242.369,45	R\$ 1.297.232,67	R\$ 4.171.939,86	-R\$ 1.785.234,02
20	2035	R\$ 4.241.475,00	R\$ 1.776.572,10	R\$ 6.018.047,10	R\$ 3.128.724,03	R\$ 1.020.000,00	R\$ 1.255.064,57	R\$ 1.310.488,41	R\$ 4.204.147,87	-R\$ 1.813.899,23
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 72.822.090,35</b>	<b>R\$ 30.502.052,70</b>	<b>R\$ 103.324.143,05</b>	<b>R\$ 61.388.394,03</b>	<b>R\$ 20.400.000,00</b>	<b>R\$ 13.109.363,77</b>	<b>R\$ 25.712.966,07</b>	<b>R\$ 94.391.993,32</b>	<b>R\$ 8.932.149,73</b>

Como é possível observar os custos com os serviços de coleta e destinação final sem a valorização de resíduos, no período de 20 anos, é de R\$103.324.143,05 e com a valorização tem-se um valor, reduzido, de R\$94.391.993,32. A economia gerada é da ordem de 10 milhões de reais.



#### 6.2.5.5. Resumo dos Cenários

Com base nas projeções apresentadas e respectivos investimentos previstos, optou-se como referencial para o desenvolvimento do plano, o Cenário Normativo. Este Cenário caracteriza a condição de evolução dos serviços a partir do modelo atual de gestão e para uma condição admitida como exequível no atendimento dos serviços num período de 20 anos.

A tabela abaixo apresenta os investimentos e arrecadações dos serviços de manejo dos resíduos sólidos para os cenários: tendencial, de universalização e normativo.

**Tabela 50.** Comparativo dos investimentos dos cenários propostos

CENÁRIOS	Serviço sem Valorização (R\$)			Serviços com Valorização (R\$)				
	Coleta Domiciliar	Destinação Final em Aterro	Total Coleta e Destinação Final	Coleta Domiciliar	Coleta Seletiva e Valorização (Recicláveis e Orgânicos)	Venda de Recicláveis e Orgânicos (valorização)	Destinação Final em Aterro	Total Coleta e Destinação Final com Valorização
TENDENCIAL	72.822.090,35	30.502.052,70	103.324.143,05	72.822.090,35	20.400.000,00	1.037.402,69	30.248.580,64	121.848.540,89
UNIVERSALIZAÇÃO	72.822.090,35	30.502.052,70	103.324.143,05	41.544.469,48	20.400.000,00	20.031.247,83	17.401.197,00	59.314.419,45
NORMATIVO	72.822.090,35	30.502.052,70	103.324.143,05	61.388.391,03	20.400.000,00	13.109.363,77	25.712.966,07	94.391.993,32

No campo “Serviços Sem Valorização”, não se considera a coleta seletiva no município. Os investimentos em coleta domiciliar e destinação final possuem o mesmo valor nos 3 cenários.

Os campos “Serviços com Valorização”, no Cenário Normativo, a arrecadação com a venda de materiais recicláveis e compostos orgânicos reduz os custos com a disposição final e aumenta a vida útil do aterro sanitário.



#### **6.2.6. Metas Quantitativos e Prazos**

Definido o Cenário Normativo como base para o desenvolvimento do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, serão apresentadas neste item as ações necessárias decorrentes das demandas do prognóstico para cumprimento das metas quantitativas e prazos estipulados.

##### **Compatibilidade com o Plano Plurianual**

É fundamental destacar que a provisão de investimentos em manejo dos resíduos sólidos deverá ser estabelecida no planejamento da administração municipal a partir do PPA –Plano Plurianual.

O Plano Plurianual (PPA), estabelecido no artigo 165 da Constituição Federal e regulamentado pelo Decreto 2.829, de 29 de outubro de 1998, determina as medidas, gastos e objetivos a serem acompanhados pelo Governo Federal ao longo de um período de quatro anos.

O PPA, constituído no primeiro ano de uma gestão administrativa, compreende requisito legal que estabelece as diretrizes, objetivos e metas da administração pública para as despesas de capital e outras destas derivadas e para as relativas aos programas de duração continuada.

Com finalidade de coordenar as ações governamentais, o PPA além de nortear as Leis de Diretrizes Orçamentárias (LDOs) e os Orçamentos Anuais (LOAs), também deve orientar todos os planos setoriais instituídos durante o seu período de vigência.

Assim sendo, o PPA organiza as ações do estado para um período de quatro anos, determinando uma diretriz estratégica aos orçamentos anuais.

O PPA permite articular a instância executiva da administração pública, proporcionando a base para a construção das ações governamentais integradas, e também para a articulação dessas ações com as da iniciativa privada, do terceiro setor e das demais esferas de governo.



Com este plano (PPA), o Governo tornou-se obrigado a planejar todas as suas ações e também seu orçamento de modo a não descumprir as diretrizes nele contidas. Conforme a Constituição, sugere-se que a iniciativa privada desenvolva suas ações para as áreas abordadas pelo plano vigente.

Desta forma, o PMGIRS deverá ser revisto a cada 4 (quatro) anos e compatibilizar-se com o Plano Plurianual do município, afim de permitir o desenvolvimento das ações planejadas as quais devem ser viáveis dentro do quadro orçamentário do município.

#### Programa das Ações e Metas do Plano

As tabelas a seguir apresentam as demandas provenientes das projeções populacionais com base nas planilhas do prognóstico para o Cenário Normativo, incluindo a programação das ações imediatas, de curto, médio e longo prazo.

**Tabela 51.** Demandas das Projeções – Implantações Imediatas.

ORIGEM	IMPLANTAÇÃO IMEDIATA (2016 - 2018)		
	ATIVIDADE	VALOR ESTIMADO (R\$)	PERÍODO
DEMANDAS DE PROJEÇÕES	Serviços de Coleta e Transporte de Resíduos Domiciliares	R\$ 9.609.363,22	2016 - 2018
	Serviços de Coleta Seletiva e Valorização de Recicláveis e Orgânicos	R\$ 3.060.000,00	2016 - 2018
	Destinação Final de Resíduos	R\$ 4.024.950,42	2016 - 2018
	Arrecadação pela venda de Recicláveis e Orgânicos (Valorizados)	R\$ 138.039,35	2016 - 2018
TOTAL IMPLANTAÇÃO IMEDIATA		R\$ 16.556.274,29	

**Tabela 52.** Demandas das Projeções – Implantações em Curto Prazo.

ORIGEM	IMPLANTAÇÃO EM CURTO PRAZO (2019 - 2024)		
	ATIVIDADE	VALOR ESTIMADO (R\$)	PERÍODO
DEMANDAS DE PROJEÇÕES	Serviços de Coleta e Transporte de Resíduos Domiciliares	R\$ 18.385.648,72	2019 - 2024
	Serviços de Coleta Seletiva e Valorização de Recicláveis e Orgânicos	R\$ 6.120.000,00	2019 - 2024
	Destinação Final de Resíduos	R\$ 7.700.960,29	2019 - 2024
	Arrecadação pela venda de Recicláveis e Orgânicos (Valorizados)	R\$ 2.503.597,60	2019 - 2024
TOTAL IMPLANTAÇÃO EM CURTO PRAZO		R\$ 29.703.011,41	



**Tabela 53.** Demandas das Projeções – Implantações em Curto Prazo.

ORIGEM	IMPLANTAÇÃO EM MÉDIO PRAZO (2025 - 2030)		
	ATIVIDADE	VALOR ESTIMADO (R\$)	PERÍODO
DEMANDAS DE PROJEÇÕES	Serviços de Coleta e Transporte de Resíduos Domiciliares	R\$ 18.066.232,90	2025 - 2030
	Serviços de Coleta Seletiva e Valorização de Recicláveis e Orgânicos	R\$ 6.120.000,00	2025 - 2030
	Destinação Final de Resíduos	R\$ 7.567.170,69	2025 - 2030
	Valorização de Materiais (Recicláveis e Orgânicos)	R\$ 4.319.355,18	2025 - 2030
		<b>R\$ 27.434.048,41</b>	

**Tabela 54.** Demandas das Projeções – Implantações em Longo Prazo.

ORIGEM	IMPLANTAÇÃO EM LONGO PRAZO (2031 - 2035)		
	ATIVIDADE	VALOR ESTIMADO (R\$)	PERÍODO
DEMANDAS DE PROJEÇÕES	Serviços de Coleta e Transporte de Resíduos Domiciliares	R\$ 15.327.146,19	2031 - 2035
	Serviços de Coleta Seletiva e Valorização de Recicláveis e Orgânicos	R\$ 5.100.000,00	2031 - 2035
	Destinação Final de Resíduos	R\$ 6.419.884,66	2031 - 2035
	Valorização de Materiais (Recicláveis e Orgânicos)	R\$ 6.148.375,00	2031 - 2035
<b>TOTAL IMPLANTAÇÃO EM LONGO PRAZO</b>		<b>R\$ 20.698.655,85</b>	

### **6.3. Diretrizes, Estratégias, Programas, Ações e Metas para o Manejo dos Resíduos**

O Art. nº 9 da Política Nacional de Resíduos Sólidos adota como regras fundamentais para a gestão e gerenciamento de resíduos sólidos a seguinte prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada. Com base nestes pressupostos, foram estabelecidas as diretrizes, estratégias, programas, ações e metas para o manejo diferenciado dos Resíduos Sólidos.

A metodologia aplicada para o desenvolvimento do Plano de Gestão apoiou-se no processo participativo e nos principais tópicos abordados com os representantes municipais.



Para definir a metodologia utilizada é necessário definir alguns conceitos:

Diretriz: Linha segundo a qual se traça um plano.

Estratégias: Métodos utilizados para alcançar um objetivo ou resultado específico.

Ações: Caminho a ser delineado, para alcançar os objetivos e metas estabelecidas.

Metas: Resultados esperados e mensurados (prazos).

As diretrizes e estratégias estão apresentadas em conceitos, argumentos e ideias em forma de texto. As metas, programas e ações estão apresentadas em forma de tabelas, para melhor visualização.

As ações previstas se basearam principalmente em:

- ✓ Ampliar ou constituir as equipes técnicas para a gestão dos processos;
- ✓ Disciplinar as atividades de geradores, transportadores e receptores de resíduos, exigindo especialmente os Planos de Gerenciamento quando cabíveis, além de estabelecer cadastro atrelado ao sistema municipal de informações;
- ✓ Estudar a presença de catadores organizados com domicílio no município e envolvidos no processo de coleta de resíduos e promover sua inclusão;
- ✓ Modernizar os instrumentos de controle e fiscalização, agregando tecnologia da informação (construção de banco de dados informatizado, rastreamento eletrônico de veículos);
- ✓ Valorizar a educação ambiental e comunicação como ações prioritárias.

Feita a avaliação das carências e deficiências apresentadas no Diagnóstico, faremos as sugestões de alternativas que minimizem ou neutralizem os pontos fracos e reforcem os pontos fortes, através de orientações para o município conseguir atingir as metas.

Essas alternativas foram traçadas em função da viabilidade de executar as ações pelo município, principalmente atendendo às necessidades e peculiaridades locais. Grande



parte dessas alternativas requer um controle e envolvimento social permanente nos programas e ações.

É importante ressaltar que este Plano toma como diretriz a minimização da quantidade de rejeitos levados à disposição final ambientalmente adequada. Assim, tomando como referência formulações do Ministério do Meio Ambiente, são adotadas neste PMGIRS as orientações, estratégias e definições apresentadas nos próximos itens.

### ***Resíduos Sólidos Domiciliares – RSD***

As ações voltadas aos resíduos sólidos domiciliares – RSD devem atender inicialmente o art. nº9 da PNRS, visando principalmente a não geração e a minimização. Para isso, as estratégias necessitam de ações com conscientização, sensibilização da população, e uma eficiência na fiscalização por parte do município. O Importante é salientar a necessidade que o Município tem de promover condições para que os serviços, seguindo o expresso na Lei 12.305/10, tornem-se econômica e financeiramente sustentáveis.

#### ***A. Resíduos Sólidos Domiciliares – RSD Coleta Convencional***

A coleta é realizada no município, através de Contrato de Concessão para prestação de serviços de coleta, transbordo, transporte e disposição final em Aterro Sanitário. Portanto, é necessário dar continuidade, otimizando-a, na utilização de mapas e ferramentas gráficas com roteiros pré-estabelecidos e horários programados. Esta condição norteará o procedimento de ações para redimensionar e ampliar os setores da coleta.

*Diretriz 01: Continuidade da coleta dos resíduos com a máxima eficiência e eficácia*

Estratégias:

1. Deve ser designada pelo município uma equipe ou Secretaria para fiscalização dos serviços referentes aos Resíduos Sólidos Domiciliares;
2. Assegurar a capacitação e instrução desses profissionais com a gestão e atribuições referentes aos resíduos;



3. Promover o aperfeiçoamento da gestão pública, para contribuir com a melhoria e proteção ambiental.
4. Fortalecer e qualificar a estrutura institucional e gerencial do município para a gestão dos serviços de gerenciamento de resíduos sólidos.

**Tabela 55.** - Programas e Ações para RSD - Coleta Convencional

Ações	Metas			
	Imediato (até 2018)	Curto Prazo (até 2024)	Médio Prazo (até 2030)	Longo Prazo (até 2035)
Nomear equipe para fiscalização da Coleta Convencional	100%	100%	100%	100%
Promover capacitação técnica dos profissionais	100%	100%	100%	100%
Verificar a eficiência do serviço prestado através de indicadores	75%	100%	100%	100%
Criar sistema de ouvidoria da Prefeitura, para receber informações e denúncias sobre a eficiência da coleta	75%	100%	100%	100%
Promover parcerias com escolas municipais para realização de pesquisas de satisfação	100%	100%	100%	100%
Aumento da disponibilidade de lixeiras – coletores públicos.	100%	100%	100%	100%
Capacitação dos profissionais da área da coleta convencional, promovendo a valorização do trabalho.	100%	100%	100%	100%
Instalação de placas na área rural, indicando frequência da coleta e dia da coleta pública.	100%	100%	100%	100%
Realização de campanhas nos bares/lanchonetes/restaurantes para acondicionar os vidros em sacos especiais de modo a evitar acidentes com a equipe de coleta.	100%	100%	100%	100%
Implantar a coleta conteinerizada, inicialmente em condomínios e similares.	50%	75%	100%	100%



## *B. Resíduos Sólidos Domiciliares – RSD – Secos*

Conforme o Decreto 7.404/10, artigo 9, § 1 a implantação do sistema de coleta seletiva é instrumento essencial para se atingir a meta de disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, conforme disposto no art. 54 da Lei nº 12.305, de 2010.

A Política Nacional aponta que os municípios deverão fazer a inclusão de catadores organizados em associações e cooperativas para a operação de coleta seletiva e também para triagem e destinação.

A coleta seletiva para um município pode ser realizada de duas formas básicas:

- Coleta porta-a-porta
- Utilização de postos de entrega voluntária (PEVs).
- Por catadores ou carrinheiros.

### Coleta Porta a Porta:

A remoção porta a porta consiste na coleta dos materiais recicláveis gerados pelos domicílios, numa atividade semelhante a coleta convencional, executada pela maioria dos municípios brasileiros. Nos dias e horários determinados, esses materiais são depositados na frente dos domicílios pelos seus usuários, sendo, então, removidos pelos veículos de coleta.

### Utilização de Postos de Entrega Voluntária (PEVs)

A utilização de postos de entrega voluntária necessita da participação da população. Os veículos de coleta não se deslocam de domicílio em domicílio. A própria população motivada, deposita seus materiais recicláveis em pontos predeterminados pela administração pública, onde são acumulados para remoção posterior.

Os PEVs podem ter constituição muito variada, dependendo dos recursos disponíveis. Normalmente são formados por conjuntos de recipientes plásticos ou metálicos, como



---

latões de 200 litros e contêineres, ou de alvenaria, formando pequenas caixas ou baias, onde os materiais são depositados. Esses recipientes, que devem atender às exigências de capacidade e função, são identificados por cores, seguindo as normas internacionais, e devem ser protegidos das chuvas e demais intempéries por uma pequena cobertura, além de ser instalados em lugares protegidos, de fácil acesso e visualização, frequentados por grande número de pessoas.

#### Coleta por catadores e carrinheiros

Os catadores e os carrinheiros trabalham informalmente de porta em porta e recolhem principalmente os materiais recicláveis de maior valor no momento.

É importante, além da conscientização da população para contribuir com a coleta seletiva, estudar a parceria com catadores como mão de obra. A administração municipal poderá ceder um espaço que possibilite a separação dos materiais. É importante que o município realize o cadastramento e a organização dos catadores, preferencialmente na forma de cooperativa ou associação.

As atividades de coleta, triagem e vendas ficam a cargo da própria cooperativa ou associação, sendo que os catadores, neste sistema, são considerados agentes participativos.

Uma alternativa para a introdução da coleta seletiva em uma comunidade é solicitar o apoio preliminar das escolas. Além do aspecto educacional indispensável nesse processo, obtém-se um efeito multiplicador extremamente interessante. Um aluno motivado transforma-se em elemento de divulgação e transmite para sua família e seu grupo de convivência os novos conhecimentos adquiridos. (FUZARO, 2005).

Com relação a cooperativa de coleta seletiva, uma sugestão é o cadastramento da mesma no site da prefeitura para contato, com informações a respeito de qual material é recolhido, e facilitando a parceria entre cooperativa e geradores, culminando em certa forma no empreendedorismo.



O município está implantando em parceria com a Associação Cata Papel o serviço de coleta seletiva. Os resíduos são coletados de forma não pontual e abrangem apenas 18,96% da população. Todos os resíduos coletados são encaminhados para o galpão da Associação.

*Diretriz 01: Otimizar o sistema de coleta seletiva do município.*

Estratégias:

1. Criar/Atualizar regulamentação legal e normatização.
2. Elaborar termos de compromisso com parceiros públicos.
3. Estabelecer o responsável pelo sistema na estrutura administrativa.
4. Nomear equipe para fiscalizar a coleta e a participação dos catadores.

**Tabela 56.** Metas, Programas e Ações para implantar a coleta seletiva

Programas e Ações	Metas			
	Imediato (até 2018)	Curto Prazo (até 2024)	Médio Prazo (até 2030)	Longo Prazo (até 2035)
Comunicar periodicamente aos municípios, o serviço, dia e horário, segregação e forma de acondicionamento	100%	100%	100%	100%
Conscientizar a população, através de campanhas e veículos de informação	100%	100%	100%	100%
Capacitar periodicamente agentes de saúde, para divulgar informação quanto a correta separação e informação a respeito da coleta (dias e locais de entrega)	100%	100%	100%	100%
Usar indicadores para verificar o serviço prestado	80%	100%	100%	100%



*Diretriz 2: Implantar/aumentar rede de recebimento de materiais recicláveis, Ecopontos, de pequenos geradores.*

Estratégias:

1. Implantar locais de Entrega Voluntária (LEV) em áreas com grande fluxo de moradores e geração de resíduos.
2. Definir circuitos de coleta e sistemática de coleta nos Ecopontos.

**Tabela 57.** Metas, Programas e Ações para RSD Secos

Programas e Ações	Metas			
	Imediato (até 2018)	Curto Prazo (até 2024)	Médio Prazo (até 2030)	Longo Prazo (até 2035)
Criar campanha de conscientização para participação da população na entrega dos materiais nos ecopontos	100%	100%	100%	100%
Discutir nas revisões a forma mais eficiente de executar o serviço (pública, privada, cooperativas ou parceria entre ambos) conforme eficiência do serviço prestado	100%	100%	100%	100%
Instruir periodicamente agentes de saúde para incentivar a participação da comunidade, e sanar dúvida quanto aos materiais que podem ser levados aos ecopontos	100%	100%	100%	100%
Usar indicadores para verificar a eficiência do serviço	100%	100%	100%	100%

*Diretriz 03: Manter a coleta dos resíduos domiciliares secos presente em todos os setores de atividade e na totalidade do território da cidade, acompanhando o crescimento e envolvendo uma coleta seletiva rigorosa em todos os bairros, e a participação dos pequenos e grandes geradores.*

Estratégias:

1. Sistematizar e disponibilizar para toda a população, com a descrição dos bairros atendidos nos dias e horários para coleta seletiva.



2. Divulgar mudanças legais na Coleta Seletiva (Secos e Úmidos), para promover mudanças nos hábitos de separação.

**Tabela 58.** Metas, Programas e Ações para coleta de RSD Secos

Programas e Ações	Metas			
	Imediato (até 2018)	Curto Prazo (até 2024)	Médio Prazo (até 2030)	Longo Prazo (até 2035)
Disponibilizar para a população através de cartilhas, folders, veículos de informação, os bairros atendidos e horários de coleta	100%	100%	100%	100%
Disciplinar as atividades de geradores, transportadores e receptores	100%	100%	100%	100%
Realizar periodicamente o cadastro de catadores individuais e seu transporte utilizado	100%	100%	100%	100%
Realizar o cadastro de empresas e entidades receptoras de RSD- Secos	100%	100%	100%	100%
Construir informações sistematizadas ou agrupadas em banco de dados, da situação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos emitido pelas empresas, para que se construa sua evolução	100%	100%	100%	100%
Otimizar o manejo de resíduos secos no programa "Reciclagem também se aprende na escola"	100%	100%	100%	100%
Implementar o manejo de resíduos secos em programas "Feira Limpa"	100%	100%	100%	100%
Implantar a Agenda Ambiental da Administração Pública – A3P	100%	100%	100%	100%
Investir em palestras (nas escolas; sindicatos; associações empresariais)	100%	100%	100%	100%



### C. Resíduos Sólidos Domiciliares – Úmidos

Como um dos objetivos a serem alcançados é reduzir a quantidade de resíduos destinados ao aterro, é extremamente importante realizar a segregação na fonte, principalmente dos RSD úmidos, que poderão ser utilizados para outros fins, como compostagem e reaproveitamento energético. As diretrizes e estratégias definidas visam contribuir para este fim.

*Diretriz 1: Desenvolver programa de coleta seletiva de RSD Úmidos em ambientes com geração homogênea (feiras, sacolões, restaurantes, e outros), promovendo seu tratamento;*

Estratégias:

1. Implementar dispositivo legal disciplinador municipal dos procedimentos de segregação obrigatórios na Coleta Seletiva de RSD Secos e RSD Úmidos, assim como nas feiras, sacolões e varejões.
2. Estabelecer a obrigatoriedade da correta segregação dos resíduos úmidos e secos nas grandes unidades geradoras.
3. Controle de quanto é gerado em cada segmento.
4. Definir o panorama dos resíduos no município.
5. Elaborar termo de referência para exigir em projetos de edifícios públicos (escolas, hospitais, restaurantes populares, UBS, varejões) a incorporação de espaços destinado ao manejo de resíduos secos e úmidos.



Tabela 59. Metas, Programas e Ações para RSD Úmidos

Programas e Ações	Metas			
	Imediato (até 2018)	Curto Prazo (até 2024)	Médio Prazo (até 2030)	Longo Prazo (até 2035)
Estabelecer programa de separação de úmidos em geradores públicos (escolas, refeitórios, outros)	100%	100%	100%	100%
Elaborar estudos para implantação de compostagem em escolas públicas	100%	100%	100%	100%
Realizar estudo de acondicionamento para coleta em moradias coletivas (condomínios) e expandir conforme aceitação do modelo	100%	100%	100%	100%
Implantar a Agenda Ambiental para a Administração Pública - A3P	100%	100%	100%	100%

*Diretriz 2: Reduzir significativamente o volume de RSD Úmidos no aterro;*

Estratégias:

1. Estabelecer mecanismos de comunicação que divulguem e esclareçam a forma correta de segregação dos resíduos sólidos úmidos.
2. Avaliar técnicas e processos de tratamento biológico em Unidade(s) de Tratamento de Orgânicos buscando uma redução consistente do volume de resíduos úmidos além da produção de composto orgânico.
3. Estabelecer regras e procedimentos de segregação nas feiras, varejões e bairros onde se implante a coleta diferenciada de RSD Úmidos.
4. Estabelecer regras e procedimentos para as atividades de geradores, transportadores e receptores de RSD Úmidos.



Tabela 60. Metas, Programas e Ações para reduzir RSD Úmidos em aterros

Programas e Ações	Metas			
	Imediato (até 2018)	Curto Prazo (até 2024)	Médio Prazo (até 2030)	Longo Prazo (até 2035)
Incentivar estudos para alternativas com os resíduos úmidos	75%	100%	100%	100%
Elaborar estudos para definir áreas passíveis de licenciamento para compostagem	75%	100%	100%	100%
Definir diferenciação entre pequenos, médios e grandes geradores	75%	100%	100%	100%
Definir o que é responsabilidade pública e o que é responsabilidade privada	75%	100%	100%	100%

#### D. Resíduos dos Serviços de Limpeza Pública

Estes serviços necessitam de constante melhoria, desde a elaboração de mapas, roteiro, frequências, e demais controles necessários, além da manutenção dos equipamentos que requerem um plano de manutenção preventiva visando reduzir ao mínimo o tempo dos veículos e equipamentos parados, ampliando as horas trabalhadas.

O serviço de varrição manual de vias e logradouros públicos pode ser executado por equipe ou individualmente, e deve obedecer a roteiros previamente elaborados, com itinerários, horários e frequências definidas em função da importância de cada área na malha urbana do Município, do tipo de ocupação/uso e grau de urbanização do logradouro.



### Diretriz 1: Melhorar a qualidade dos serviços

Estratégias:

1. Buscar parcerias com empresas e entidades empresariais para incentivar campanhas educativas e publicitárias.
2. Definir cronograma especial de varrição para áreas críticas (locais com probabilidade de acúmulo de águas pluviais) vinculadas aos períodos com maiores precipitações das chuvas.

**Tabela 61.** Metas, Programas e Ações para os Resíduos de Limpeza Pública

Programas e Ações	Metas			
	Imediato (até 2018)	Curto Prazo (até 2024)	Médio Prazo (até 2030)	Longo Prazo (até 2035)
Elaborar manual de operação e manutenção para a limpeza urbana	75%	100%	100%	100%
Fiscalizar os serviços	75%	100%	100%	100%
Capacitar funcionários administrativos, operacionais e gerenciais	75%	100%	100%	100%
Elaborar procedimentos, mapas e planilhas que facilitem o controle dos serviços	75%	100%	100%	100%
Avaliar o licenciamento de terrenos que possam receber este tipo de material, visando reduzir a distância de transporte	75%	100%	100%	100%
Definir programa educativo para "cidade limpa" incentivando a não geração e o uso de lixeiras públicas	75%	100%	100%	100%
Definir custo de varrição e preço para grandes eventos	75%	100%	100%	100%
Aumentar o número de coletores em locais de grande circulação	75%	100%	100%	100%



#### *E. Resíduos de Construção Civil – RCC*

Os objetivos e metas relacionadas com a parcela dos RCC implicam em ações visando à destinação final ambientalmente adequada e o reaproveitamento deste material. O reuso dos resíduos da construção civil representa vantagens econômicas, sociais e ambientais, refletindo na economia de aquisição de matéria prima, substituição de materiais convencionais, pelo produto do entulho processado, diminuição da poluição gerada pelo entulho e de suas consequências negativas como assoreamento de rios e córregos, bem como a preservação das reservas naturais de matéria prima.

*Diretriz 1: Averiguar e organizar a situação dos RCC gerados no Município.*

Estratégias:

1. Instituir e aperfeiçoar a norma municipal com a obrigatoriedade do cadastro de empresas de caçambas.
2. Definir a periodicidade para a apresentação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos das empresas de Construção Civil; das empresas de transporte de RCC, além da fiscalização do seu cumprimento.
3. Exigir das empresas que operam no município certificado de destinação adequada dos resíduos (Certificado do Transporte de Resíduos – CTR).
4. Criar mecanismos legais, para que condicionem a liberação e aprovação de projetos mediante a comprovação de destinação adequada dos RCC (Certificado do Transporte de Resíduos – CTR), junto ao departamento responsável.



Tabela 62. Metas, Programas e Ações para os Resíduos de Construção Civil

Programas e Ações	Metas			
	Imediato (até 2018)	Curto Prazo (até 2024)	Médio Prazo (até 2030)	Longo Prazo (até 2035)
Instituir, cadastro detalhado, com procedimento de atualização, para empresas coletoras de RCC	100%	100%	100%	100%
Exigir planos de gerenciamento de resíduos, para os grandes geradores da construção civil.	100%	100%	100%	100%
Elaboração de procedimento de coleta de dados, com armazenamento em banco de dados que ofereça informações consistentes para um diagnóstico periódico preciso da situação dos RCC	100%	100%	100%	100%
Mapear o fluxo de caçambas e para onde são levadas	100%	100%	100%	100%
Publicar listagem das empresas licenciadas que oferecem transporte e destinação adequada	100%	100%	100%	100%
Implantar Ecopontos para recebimento de pequenos volumes (até 1m <sup>3</sup> /dia)	100%	100%	100%	100%
Campanha de educação e conscientização para utilização de Ecopontos pela população	100%	100%	100%	100%
Incentivar a presença de operadores privados com RCC para atendimento da geração privada	75%	100%	100%	100%
Articular com catadores e incentivar a reutilização de resíduos Classe A	75%	100%	100%	100%



## F. Resíduos Volumosos

Estes resíduos são frequentemente descartados em pontos irregulares, chamado de “pontos viciados”. As diretrizes e estratégias elencadas buscam reduzir esses pontos e trazer soluções para o gerenciamento destes resíduos.

*Diretriz 01: Organizar a situação dos Resíduos Volumosos gerados no Município*

Estratégias:

1. Inventariar o descarte irregular de volumosos.
2. Promover a redução de descarte irregular deste tipo de resíduo.
3. Promover a discussão da responsabilidade compartilhada com fabricantes e comerciantes de móveis, com a população consumidora.

**Tabela 63.** Metas, Programas e Ações para os Resíduos Volumosos

Programas e Ações	Metas			
	Imediato (até 2018)	Curto Prazo (até 2024)	Médio Prazo (até 2030)	Longo Prazo (até 2035)
Mapear locais viciados com descarte irregular	100%	100%	100%	100%
Ampliar a fiscalização, principalmente em locais viciados	100%	100%	100%	100%
Divulgar para o município o procedimento de comunicação à secretaria responsável para descarte de volumosos	100%	100%	100%	100%
Implantar ponto para entrega voluntária de volumosos	100%	100%	100%	100%
Articular com fabricantes e revendedores de móveis, o recebimento de volumosos usados na compra de um novo.	75%	100%	100%	100%
Incentivar catadores para a atuação da reciclagem, reaproveitamento e reforma de móveis e volumosos usados, incentivando a exposição e promovendo uma atividade e incentivo econômico.	75%	100%	100%	100%
Analizar possíveis áreas passíveis de licenciamento para central de triagem de volumosos	75%	100%	100%	100%



## G. Resíduos Verdes

A varrição de praças e parques, incluindo a manutenção do acervo arbóreo é imprescindível para que esses espaços sejam escolhidos como destino de visitas constantes pela população.

Os serviços de poda e manutenção de áreas verdes devem seguir uma periodicidade compatível com as espécies empregadas na formação paisagística e cenográfica dos espaços.

As iniciativas de manter um cenário urbano agradável e seguro nesses espaços de repouso e lazer podem promover parcerias que busquem dividir as responsabilidades do administrador público com parceiros privados, valorizando pontos de interesse comum, promovendo ganho na imagem da empresa parceira, com investimento proporcionalmente pequeno.

### *Diretriz 1: Promover correta destinação de Resíduos Verdes*

Estratégias:

1. Normatizar, através de portarias, plano de podas e manutenção de áreas verdes.
2. Estruturar banco de dados sobre espécies arbóreas implantadas no município: arborização de vias, parques, praças e locais públicos.
3. Definir local de recepção, triagem, com a produção de composto e aproveitamento de troncos nas próprias áreas verdes do município.
4. Preparar informação rotineira sobre plantio e escolha de espécies adequadas para conviver com a infraestrutura urbana.



**Tabela 64.** Metas, Programas e Ações para a correta destinação dos Resíduos Verdes

Programas e Ações	Metas			
	Imediato (até 2018)	Curto Prazo (até 2024)	Médio Prazo (até 2030)	Longo Prazo (até 2035)
Promover convocação pública, visando envolver empresas de paisagismo ou similares para parcerias e investimento em manutenção e reformas de áreas verdes públicas	50%	75%	100%	100%
Elaborar plano de manutenção e poda regular para áreas urbanas	50%	100%	100%	100%
Estudar contratos de manutenção e arborização urbana com parceria privada	50%	100%	100%	100%
Estudar formas de realizar a compostagem dos resíduos verdes, em locais públicos, como escolas, por exemplo.	50%	75%	100%	100%
Utilizar o composto orgânico, proveniente da compostagem, para recuperação e manutenção de áreas públicas.	50%	75%	100%	100%
Promover a participação de Núcleos de Atenção Psicossocial - NAPS, a fim de constituir equipes para atender as demandas de manutenção de áreas verdes, unidos às parcerias de agentes privados (atividade terapêutica e remunerada das equipes com coordenação psicológica e agronômica)	50%	75%	100%	100%
Incentivar a implantação de iniciativas como as "Serrarias Ecológicas" para produção de peças de madeira aparelhadas a partir de troncos removidos da área urbana.	50%	75%	100%	100%



## *H. Resíduos de Serviço de Saúde – RSS*

As diretrizes e estratégias elencadas para os RSS visam principalmente a segregação rigorosa na origem, considerando que grande parte do volume destes resíduos no Brasil são resíduos comuns, que poderiam ser reciclados, e que acabam sendo misturados aos resíduos de serviço de saúde.

*Diretriz 1: Promover manuseio e destinação adequada dos Resíduos de Serviço de Saúde – RSS.*

Estratégias:

1. Cobrar a responsabilidade técnica pelo trabalho de gestão de RSS nas unidades geradoras.
2. Instituir cobrança pelo serviço de coleta, tratamento e disposição final dos geradores privados de RSS.
3. Definir lei que estabeleça normas e procedimentos para a segregação rigorosa dos RSS em todos os órgãos, equipamentos de saúde, clínicas etc.
4. Criar exigibilidade na implantação de Plano de Gerenciamento dos RSS e Vigilância Sanitária para acompanhamento e avaliação sistemática, além de sua inclusão no Sistema Municipal de Informação sobre Resíduos Sólidos.
5. Implantar rotina de acompanhamento das empresas geradoras, das transportadoras, das empresas de tratamento e de disposição final dos resíduos.
6. Criar ou definir setor responsável na prefeitura como responsável pela integração, treinamento e monitoramento na gestão dos RSS.



Tabela 65. Metas, Programas e Ações para os RSS

Programas e Ações	Metas			
	Imediato (até 2018)	Curto Prazo (até 2024)	Médio Prazo (até 2030)	Longo Prazo (até 2035)
Promover a capacitação e treinamento dos funcionários dos estabelecimentos públicos geradores de RSS, quanto à separação e acondicionamento	100%	100%	100%	100%
Formar e estruturar banco de dados dos RSS	100%	100%	100%	100%
Criar e divulgar normas que definam as diretrizes e exigências para os RSS nos estabelecimentos	100%	100%	100%	100%
Capacitar e tornar a Vigilância Sanitária referência técnica como disciplinadora quanto aos RSS	100%	100%	100%	100%
Definir o papel do agente público de saúde como o de referência técnica para os RSS;	100%	100%	100%	100%
Capacitar e promover treinamento constante dos agentes de saúde, para orientação e divulgação de ações referentes ao acondicionamento e manuseio dos RSS por parte da população	100%	100%	100%	100%
Implantar sistema de entrega voluntária de medicamentos vencidos em unidades de saúde, preparando sua recepção, acondicionamento e logística de destinação adequada	100%	100%	100%	100%
Criar cadastro de transportadores e processadores, referenciado no sistema local de informações sobre resíduos	75%	100%	100%	100%

### *I. Resíduos de Logística Reversa*

De acordo com a PNRS, a logística reversa é o instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou



outra destinação final ambientalmente adequada.

O Art. nº 33 da PNRS aponta que são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

- ✓ Agrotóxicos;
- ✓ Pilhas e baterias;
- ✓ Pneus;
- ✓ Óleos lubrificantes;
- ✓ Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- ✓ Produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Desta forma, consumidor, indústria, varejo e governo passaram a ter papéis e funções distintas e complementares. A segregação desses resíduos deve ser efetuada na fonte de geração, ou seja, pelos consumidores, que deverão entregar os seus produtos e embalagens aos comerciantes ou distribuidores após o uso ou encaminhar para “Pontos de Coleta” e “Pontos de Recebimento” definidos pelo município. Os fabricantes e importadores, por sua vez, deverão dar destinação ambientalmente adequada aos produtos e às embalagens reunidos ou devolvidos, sendo o rejeito encaminhado para aterros sanitários.

Cabe ao município, portanto, buscar negociação com empresas privadas, estabelecer parcerias com sindicatos e associações de empresas e lojistas buscando conscientizar e contar com a colaboração dos consumidores e comerciantes/distribuidores na implantação deste instrumento.



### Agrotóxicos:

A Lei nº 9.974/00, de 06 de junho de 2000, altera a Lei nº 7.802/89, de 11 de julho de 1989, e dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.

Esta lei determina que os usuários de agrotóxicos, seus componentes e afins deverão efetuar a devolução das embalagens vazias dos produtos aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos, no prazo de até um ano, podendo a devolução ser intermediada por postos ou centros de recolhimento, desde que autorizados e fiscalizados pelo órgão competente.

As empresas produtoras e comercializadoras de agrotóxicos, seus componentes e afins, são responsáveis pela destinação das embalagens vazias dos produtos por elas fabricados e comercializados, após a devolução pelos usuários, e dos produtos apreendidos pela ação fiscalizatória e dos impróprios para utilização ou em desuso, com vistas à sua reutilização, reciclagem ou inutilização, obedecidas às normas e instruções dos órgãos regulatórios e sanitário-ambientais competentes.

Os locais de venda dos agrotóxicos deverão apresentar uma estrutura mínima para o recebimento e armazenamento dos resíduos, sendo que todas as precauções necessárias deverão ser tomadas em todas as etapas de manejo do resíduo, conforme especificam as normas e legislações vigentes.

Antes dos resíduos serem dispostos para a coleta, os locais de armazenamento deverão estar corretamente acondicionados e identificados conforme as normas técnicas da ABNT que regulamentam as formas de armazenamento, transporte e simbologias para resíduos perigosos.



### Pilhas e baterias:

É importante que o município estabeleça parcerias com estabelecimentos comerciais com grande circulação populacional, como supermercados, bancos, farmácias, grandes centros comerciais, entre outros, visando pontos para acondicionamento.

É necessário também firmar parcerias e convênios com cooperativas e associações para o recolhimento, além de acordos setoriais com fabricantes para auxiliar no recolhimento destes resíduos.

Além disso, os ecopontos sugeridos darão suporte ao município que puder levar estes materiais até o ponto de entrega voluntária mais próximo de sua casa.

A Resolução Conama nº 257/99 estabelece procedimentos especiais ou diferenciados para destinação adequada quando do descarte de pilhas e baterias usadas, para evitar impactos negativos ao meio ambiente. Já a Resolução Conama nº 257/99 regulamenta o destino final.

### Pneus:

A Resolução Conama nº 258/99 dispõe sobre os pneumáticos inservíveis abandonados ou dispostos inadequadamente.

Esta Resolução determina que as empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos ficam obrigadas a coletar e dar destinação final ambientalmente adequada aos pneus inservíveis.

A Resolução resolve ainda que os distribuidores, revendedores e consumidores finais de pneus, em articulação com os fabricantes, importadores e Poder Público, deverão colaborar na adoção de procedimentos, visando implementar a coleta dos pneus inservíveis existentes no País.

Assim, o município deve normatizar procedimentos para coleta destes resíduos, em parceria com os fabricantes, visando o correto acondicionamento e destinação.



### Óleos lubrificantes:

Os produtores de óleos lubrificantes devem garantir, mensalmente, a coleta do óleo lubrificante usado ou contaminado, no volume mínimo fixado pelos ministérios do Meio Ambiente e de Minas e Energia.

Os postos de gasolina atualmente são os locais mais procurados para este tipo de serviço. Portanto, os mesmos devem ser cadastrados e fiscalizados com o intuito de verificar a quantidade de material vendido e a quantidade de material retornável.

Os revendedores devem receber dos geradores o óleo lubrificante ou contaminado e dispor de instalações adequadas devidamente licenciadas pelo órgão ambiental competente para a substituição do óleo usado ou contaminado e seu recolhimento de forma segura, em lugar acessível à coleta, utilizando recipientes propícios e resistentes a vazamentos, de modo a não contaminar o meio ambiente.

Os estabelecimentos comerciais onde estão sendo destinados estes materiais, com estas ações iniciais, podem ser avaliadas a quantidade de locais atendidos e a quantidade de material coletado e destinado de forma correta.

### Lâmpadas Fluorescentes:

A grande preocupação com relação a este resíduo está na descontaminação do material presente nas lâmpadas fluorescentes, como é o caso do mercúrio. Portanto, parcerias para a coleta e o transporte podem ser realizadas, mas o processo de tratamento e destinação final requer muito cuidado.

Locais que comercializam esses produtos devem ser providos de espaços para recebimento e disposição destes resíduos por parte dos consumidores. O município precisa estabelecer diretrizes junto às associações e câmaras de lojistas e comerciantes.

É importante por parte do município estabelecer parcerias e negociação com empresas terceirizadas que executam a descontaminação dessas lâmpadas.



### Equipamentos eletroeletrônicos:

O desafio de implementar a logística reversa nos equipamentos eletroeletrônicos não se restringe apenas ao Brasil. De acordo com Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública – ABLP, a tendência é que a geração desses resíduos aumente significativamente nos próximos anos, já que em 2012 foram gerados 49 milhões de toneladas deste resíduo, e a previsão é de que serão 65 milhões gerados em 2017. Os resíduos eletroeletrônicos precisam retornar da forma correta à cadeia de reciclagem, para isso, é preciso mudar os hábitos da população.

É importante que o município quantifique a demanda deste tipo de resíduo e locais que apresentam maior geração, para que posteriormente seja firmada uma parceria com cooperativas, associações e até acordos setoriais com fabricantes para auxiliar no recolhimento destes materiais.

*Diretriz 1: Destinação adequada dos resíduos de logística reversa, com retorno à indústria dos materiais pós consumo.*

### Estratégias:

1. Regulamentar no âmbito do município as decisões e normas dos Acordos Setoriais de cada resíduo sujeito à logística reversa.
2. Definir as responsabilidades dos fabricantes (quando houver) e fornecedores/revendedores no processo de logística reversa.
3. Definir regras e procedimentos legais para que sejam estabelecidas as responsabilidades dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, no processo de logística reversa.
4. Proposta de legislação que permita a responsabilização dos agentes, regulamentando o monitoramento da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos materiais e produto.



5. Identificar e cadastrar os responsáveis locais por receber e destinar cada tipo de resíduo de logística reversa de forma adequada.
6. Oferecer uma rede de Ecopontos que possam receber resíduos da logística reversa.
7. Divulgar resultados dos acordos setoriais das diversas cadeias produtivas da logística reversa.
8. Promover parcerias com fornecedores na orientação para a população de onde destinar os produtos de logística reversa.
9. Disponibilizar informações sobre a logística reversa e a política nacional e municipal de resíduos sólidos, junto aos pontos de recolhimentos.
10. Estabelecer regras e procedimentos para o recebimento e destinação adequada dos resíduos de logística reversa captados nos órgãos públicos.



Tabela 66. Metas, Programas e Ações para os resíduos de Logística Reversa

Programas e Ações	Metas			
	Imediato (até 2018)	Curto Prazo (até 2024)	Médio Prazo (até 2030)	Longo Prazo (até 2035)
Implantar central de recebimento no município para recebimento, triagem e armazenamento temporário, para a posterior coleta dos resíduos com logística reversa	100%	100%	100%	100%
Criar/ampliar pontos de entrega voluntária - PEVs, para devolução e depósitotemporário de resíduos com logística reversa	100%	100%	100%	100%
Implantar campanhas educativas e informativas, orientando a população com a correta devolução nos pontos indicados pelo município	100%	100%	100%	100%
Criar parceria com comerciantes, fabricantes, para divulgação e implantação de pontos de coleta específicos para determinados resíduos de logística	100%	100%	100%	100%
Regulamentar órgão e equipe de monitoramento e controle em nível municipal	100%	100%	100%	100%
Identificar locais privados para descarte no Município	100%	100%	100%	100%
Estudar o estabelecimento de PPP, Parceria Público Privada, com empresas que se comprometam a implantar Locais de Entrega Voluntária – LEV	100%	100%	100%	100%
Criar um cadastro dos estabelecimentos enquadrados na Logística Reversa	100%	100%	100%	100%
Destinação adequada de todos os Resíduos de Logística Reversa captados na Rede de Ecopontos e no processo de A3P, a partir da implementação destas práticas	100%	100%	100%	100%
Criar "programa de Inclusão Digital" que aceite doações de computadores para serem recuperados e distribuídos a instituições que os destinem ao uso de comunidades carentes	75%	100%	100%	100%
Definir um Plano de divulgação	100%	100%	100%	100%



### *J. Resíduos Sólidos Cemiteriais*

Os resíduos cemiteriais são compostos pelos materiais de restos florais resultantes das coroas e ramalhetes no velório, vasos plásticos ou cerâmicos, resíduos de construção e reforma de túmulos e da infraestrutura; resíduos gerados em exumações, resíduos de velas e seus suportes levados no dia a dia e nas datas religiosas, quando há maior frequência de pessoas, produtos de varrição diária e manutenção de podas e espécies que compõem o cenário dos cemitérios.

*Diretriz 01: Separação e destinação adequada dos resíduos sólidos cemiteriais.*

Estratégias:

1. Realizar um levantamento dos tipos de resíduos encontrados nos estabelecimentos que geram resíduos cemiteriais, classificando-os de acordo com a tipologia e respectivas classes, a fim de promover a destinação adequada.
2. Separação dos resíduos para a destinação dos diversos materiais de forma adequada, inclusive enquadrados como RSS (resíduos de exumação).
3. Promover parcerias com associações/cooperativas para coleta de materiais recicláveis presentes nos cemitérios.
4. Garantir que os equipamentos públicos tenham um cenário de excelência em limpeza e manutenção.



Tabela 67. Metas, Programas e Ações para os Resíduos Sólidos Cemiteriais

Programas e Ações	Metas			
	Imediato (até 2018)	Curto Prazo (até 2024)	Médio Prazo (até 2030)	Longo Prazo (até 2035)
Exigir planos de gerenciamento de resíduos nas obras de reformas e construção efetuadas nos cemitérios, dos responsáveis pela obra	100%	100%	100%	100%
Definir equipe ou secretaria para fiscalizar o cumprimento das diretrizes da Resolução Conama 335/03	100%	100%	100%	100%
Articular com a secretaria responsável ou vigilância sanitária a destinação e transporte de resíduos de exumação nos moldes utilizados para os RSS	100%	100%	100%	100%
Instalar recipientes para acomodação diferenciada, contribuindo com a coleta seletiva	100%	100%	100%	100%
Definir com cooperativa ou associação, dias para coleta seletiva nos cemitérios	100%	100%	100%	100%
Definir o número de estabelecimentos geradores e quantificar o material gerado	100%	100%	100%	100%
Normatizar procedimentos referentes ao gerenciamento e destinação adequada deste resíduo, se possível, permitindo o acréscimo e/ou revogação de dispositivos existentes relacionados a estes resíduos em leis municipais	100%	100%	100%	100%



## *K. Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico*

É importante definir os principais locais que geram este resíduo e quantifica-lo.

Numa etapa posterior, algumas análises devem ser efetuadas visando avaliar a qualidade e o seu reaproveitamento, tendo em vista a geração de lodo em estações de tratamento de água e esgoto.

Caso não seja possível o reaproveitamento, o mesmo deve ser destinado em local licenciado e devidamente adequado para tal.

*Diretriz 1: Dar a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos dos serviços públicos de saneamento básico.*

Estratégias:

1. Intensificar o trabalho preventivo junto à população residente em áreas sujeitas a enchentes e alagamentos.
2. Estabelecer cronograma de limpeza dos sistemas de drenagem (micro e macro), de acordo com a ocorrência de chuvas, eliminando impactos econômicos e ambientais por ocorrência de alagamentos e enchentes.



**Tabela 68.** Metas, Programas e Ações sobre os resíduos dos serviços públicos de saneamento básico.

Programas e Ações	Metas			
	Imediato (até 2018)	Curto Prazo (até 2024)	Médio Prazo (até 2030)	Longo Prazo (até 2035)
Definir e quantificar o material gerado em Estações de Tratamento e Drenagens	50%	75%	100%	100%
Analizar físico-quimicamente o material e promover estudos com instituições de pesquisa, visando a possibilidade de reaproveitamento do lodo	50%	75%	100%	100%
Promover estudos com instituições de pesquisa, visando a possibilidade de coprocessamento de lodos de estação de tratamento, como agregado, em indústrias cerâmicas	50%	75%	100%	100%
Definir equipe/secretaria para fiscalização, para monitorar e responsabilizar potenciais agentes poluidores dos lodos	100%	100%	100%	100%
Promover campanhas junto à comunidade, para manutenção e limpeza de quintais e bueiros, além de incentivar a prática de não descartar resíduos em vias públicas	100%	100%	100%	100%
Tornar as campanhas de conscientização permanentes	100%	100%	100%	100%

#### *L. Resíduos de Óleos Comestíveis*

É importante que locais que utilizem e gerem um grande volume de óleo de cozinha tenham conhecimento sobre a reciclagem de óleo vegetal, e realizem o investimento de coleta, transporte e reciclagem.

Cada cidadão tem como responsabilidade realizar a triagem dos óleos e graxas, incluídos das embalagens, dos demais resíduos domésticos e encaminha-los aos postos de coleta autorizados.



---

Como sugestão, os óleos podem ser utilizados para:

- ✓ Produção de resina para tintas, sabão, detergente, glicerina, ração para animais e até biodiesel.
- ✓ Óleo para motosserra, óleo para asfalto, óleo desmoldante para compensados, óleo para fertilizante, adubo entre outros.

Para o correto acondicionamento, é importante armazenar a sobra do óleo em uma garrafa PET e entregar em um posto de coleta.

*Diretriz 01: Dar destinação adequada e diferenciada para óleos, prevalecendo o seu retorno à cadeia produtiva.*

Estratégias:

1. Plantar/ampliar postos de coleta de óleos comestíveis.
2. Promover campanhas para conscientização da população.
3. Buscar parcerias com ONGs, institutos ou empresas que tenham interesse no recolhimento e apoio a projetos desta natureza.



Tabela 69. Metas, Programas e Ações sobre os Óleos Comestíveis

Programas e Ações	Metas			
	Imediato (até 2018)	Curto Prazo (até 2024)	Médio Prazo (até 2030)	Longo Prazo (até 2035)
Constituir cadastro de todos os estabelecimentos geradores	100%	100%	100%	100%
Implantar postos de coletas em locais de grande circulação, como supermercados e padarias.	100%	100%	100%	100%
Firmar parcerias com bares, restaurantes e outros estabelecimentos que já realizam o acondicionamento, para agregar o recebimento de óleos dos consumidores	100%	100%	100%	100%
Estudar a possibilidade de encaminhar parte deste resíduo para associações e instituições que tenham interesse, para fabricação de sabão, sabonetes e demais produtos, para posterior comercialização.	75%	100%	100%	100%
Informar à sociedade a maneira correta de acondicionamento	50%	100%	100%	100%
Criar programas de coleta pré-estabelecendo dias específicos para coleta	75%	100%	100%	100%
Avaliar com ONGs, Instituições e empresas parceiras para soluções alternativas	50%	100%	100%	100%

### *M. Resíduos Industriais*

A gestão dos resíduos sólidos industriais deve atender o previsto na Resolução CONAMA nº 313/02, levando-se em conta ações específicas e cuidados adicionais de segregação, coleta, tratamento e destinação final.

A responsabilidade dos resíduos industriais gerados é do gerador, do setor privado, cabendo apenas a fiscalização à administração pública.

É comum se proceder ao tratamento de resíduos industriais com vistas à sua



reutilização ou à sua inertização, entretanto, dada à diversidade dos mesmos, não existe um processo pré-estabelecido, havendo sempre a necessidade de realizar uma pesquisa e o desenvolvimento de processos economicamente viáveis.

Normalmente a destinação final dos resíduos industriais é feita em aterros especiais, Classe I, ou através de processos de destruição térmica, como incineração ou pirólise, na dependência do grau de periculosidade apresentado pelo resíduo e de seu poder calorífico.

*Diretriz 01: Eliminação dos resíduos industriais destinados de maneira inadequada no meio ambiente.*

Estratégias:

1. Verificar o gerenciamento das empresas com relação aos resíduos industriais.

**Tabela 70.** Metas, Programas e Ações para os Resíduos Industriais

Programas e Ações	Metas			
	Imediato (até 2018)	Curto Prazo (até 2024)	Médio Prazo (até 2030)	Longo Prazo (até 2035)
Exigir a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para todas as atividades geradoras de resíduos sólidos (perigosos e não perigosos) passíveis de licenciamento ambiental	100%	100%	100%	100%
Fiscalizar a execução do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos nas atividades passíveis de licenciamento ambiental	100%	100%	100%	100%
Condicionar a emissão do Alvará de Funcionamento das atividades passíveis de licenciamento ambiental, à apresentação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	100%	100%	100%	100%
Incentivar e promover reuniões entre órgãos municipais e estaduais para propor soluções em conjunto	100%	100%	100%	100%
Exigir a segregação de resíduos, contribuindo com a coleta seletiva	100%	100%	100%	100%



### *N. Resíduos Agrossilvopastoris*

O município deve mensurar a quantidade de resíduos agrossilvopastoris gerados, a fim de definir procedimentos e ações adequadas principalmente com relação à fiscalização.

A resolução Conama nº 334 de 2003, dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos, e serve como uma ferramenta de auxílio na fiscalização quando o município carece de leis mais restritivas.

Um assunto que merece destaque é a parceria que pode ser estabelecida entre setores da área rural como associações/entidades e a prefeitura, visando conhecer mais a respeito do assunto e progredir com uma política pública na qual os agricultores e funcionários públicos possam ter o conhecimento suficiente para investirem novas tecnologias que posam captar os gases ou então tratar os resíduos através de compostagem, gerando dividendos aos agricultores e suas famílias.

Deve haver uma maior fiscalização e controle sobre os defensivos agrícolas vendidos no interior do Município, através da parceria com a Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente, proporcionando soluções que viabilizem a coleta e recolhimento dos produtos em dias pré-determinados

Com relação aos resíduos inorgânicos, principalmente aqueles provenientes de embalagens de produtos agrotóxicos, os serviços são realizados de forma adequada na sua grande maioria. O que precisa ser estudado e requer uma atenção especial nos próximos anos são as embalagens de produtos farmacêuticos, de produtos químicos para limpeza e de fertilizantes que ainda não possuem normatizações ainda bem definidas sobre a coleta, transporte e destinação final. Contudo, agora com o implemento da logística reversa o campo de retorno das embalagens deve ser ampliado.



*Diretriz 01: Avaliar a destinação adequada de todos os resíduos agrossilvopastoris por compostagem, biodigestão ou outras tecnologias.*

Estratégias:

1. Cadastrar empresas geradoras deste resíduo no município;
2. Promover a fiscalização referente ao gerenciamento de resíduos.

**Tabela 71.** Metas, Programas e Ações para os Resíduos agrossilvopastoris

Programas e Ações	Metas			
	Imediato (até 2018)	Curto Prazo (até 2024)	Médio Prazo (até 2030)	Longo Prazo (até 2035)
Realizar inventário dos resíduos agrossilvopastoris	50%	100%	100%	100%
Avaliar o aproveitamento energético dos resíduos agrossilvopastoris orgânicos através de sistemas de tratamento (biodigestão)	50%	100%	100%	100%
Incentivar estudos e inovação de tecnologias para o aproveitamento de resíduos agrossilvopastoris	50%	100%	100%	100%
Fortalecer o sistema existente de coleta, armazenamento e devolução de embalagens agrotóxicas	50%	100%	100%	100%
Promover o incentivo ao processamento dos resíduos orgânicos por biodigestão, com geração de energia	75%	100%	100%	100%



## O. Resíduos de Mineração

A Lei 12.305 em seu artigo 13 item I, subitem k, define resíduos de mineração como: os gerados nas atividades de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

*Diretriz 01: Promover a Destinação adequada dos Resíduos de Mineração*

Estratégias:

1. Cadastrar as empresas geradoras deste resíduo no município.
2. Promover a fiscalização referente ao gerenciamento de resíduos.

**Tabela 72.** Metas, Programas e Ações para os Resíduos de Mineração

Programas e Ações	Metas			
	Imediato (até 2018)	Curto Prazo (até 2024)	Médio Prazo (até 2030)	Longo Prazo (até 2035)
Exigir a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para todas as atividades de mineração passíveis de licenciamento ambiental (conforme o Art. 20 da Lei 12.305 da PNRS)	100%	100%	100%	100%
Criar cadastro que permita o controle e monitoramento quantitativo e qualitativo dos resíduos de mineração (em conjunto com o DNPM)	100%	100%	100%	100%
Fiscalizar a execução do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos nas atividades passíveis de licenciamento ambiental	100%	100%	100%	100%



As metas e ações relacionadas aos Resíduos Sólidos estão voltadas para ações visando a otimização, ampliação e/ou implantação de diversos setores voltados para atender a PNRS. Com o intuito de atender os propósitos deste plano, é importante destacar alguns programas que podem fazer parte das ações de todos os resíduos, com suas respectivas diretrizes e estratégias para facilitar sua articulação com as ações propostas.

### *6.3.1. Diretrizes Específicas*

Diante de todas as diretrizes e estratégias, programas e ações estabelecidos para cada tipo de resíduos, é importante garantir o cumprimento de algumas diretrizes específicas, que servirão como base para uma melhor gestão e um gerenciamento adequado e eficaz dos resíduos, os quais podemos destacar:

- ✓ Separação rigorosa dos resíduos domiciliares na fonte de geração (resíduos secos e úmidos).
- ✓ Incentivo à implantação de empreendimentos transformadores de resíduos secos valorizados.
- ✓ Incentivo a compostagem da parcela orgânica dos resíduos domiciliares e geração de energia por meio do aproveitamento dos gases.
- ✓ Incentivo a segregação dos RCC com reutilização ou reciclagem dos resíduos, de Classe A (trituráveis) e classe B (madeiras, plásticos, papel, metais, gesso etc).
- ✓ Segregação dos resíduos volumosos (móveis, inservíveis outros) para reutilização ou reciclagem.
- ✓ Incentivo à implantação da logística reversa, envolvendo redes de revenda e importadores, com o retorno à indústria dos materiais pós-consumo (eletroeletrônicos, embalagens, pneus, lâmpadas fluorescentes, pilhas e outros).



### *6.3.2. Estratégias de Implementação e Redes de Áreas de Manejo Local ou Regional*

A PNRS incentiva o manejo diferenciado e a gestão integrada dos resíduos sólidos, com inclusão social e compartilhamento de responsabilidades com os diversos agentes, além de ser enérgica na definição das responsabilidades dos diversos agentes e melhorias significativas a serem buscadas para solução dos desafios.

O Ministério do Meio Ambiente incentiva a implantação de um modelo tecnológico que privilegia o manejo diferenciado e a gestão integrada dos resíduos sólidos, com inclusão social e compartilhamento de responsabilidades com os diversos agentes.

Esse modelo pressupõe um planejamento com a definição do uso compartilhado de rede de instalações (Ecopontos) para o manejo de diversos resíduos e com a definição de uma logística de transporte adequada para que se obtenha baixo custo.

É necessário um esforço por parte do Município e gestor de Resíduos de se investir na identificação de espaços para o manejo de resíduos. Áreas estas, que poderão ser públicas ou privadas, visando a implantação adequada de áreas que ofereçam suporte para as metas e ações estabelecidas no Plano.

As instalações para o manejo diferenciado e integrado são normatizadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

PEV's - Ecopontos: – pontos de entrega voluntária para acumulação temporária de resíduos da construção e demolição, de resíduos volumosos, da coleta seletiva e resíduos com logística reversa (NBR 15.112);

LEVs – Locais de Entrega Voluntária de Resíduos Recicláveis – contêineres, bags ou outros dispositivos instalados em espaços públicos ou privados, em parceria, obrigatoriamente monitorados, para recebimento de recicláveis secos;

Unidades de triagem de recicláveis secos, com normas operacionais definidas em regulamento (galpões com processos manuais e unidades automatizadas);



Unidades de valorização de orgânicos (compostagem/biodigestão em processos anaeróbios ou aeróbios);

ATTs – Áreas de Triagem e Transbordo de resíduos da construção civil e demolição, resíduos volumosos e resíduos com logística reversa (NBR 15.112);

Áreas de Reciclagem de resíduos da construção civil (NBR 15.114);

Aterro Sanitário com usina para recuperação do biogás gerado (NBR 13.896);

Aterros de Resíduos da Construção Civil Classe A (NBR 15.113);

É importante, portanto, que o Município disponha de um conjunto de instalações que contemple a totalidade do território urbano. Estas instalações são, na prática, a oferta de endereços físicos para a atração e concentração de diversas tipologias de resíduos.

As PEVs (ou Ecopontos) devem ter seu uso compartilhado entre os diversos resíduos que precisam ser concentrados.

Já as Áreas de Triagem e Transbordo, e Galpões de Triagem, são de proporções maiores e devem servir para organizar a logística de destinação de cada tipo de material.

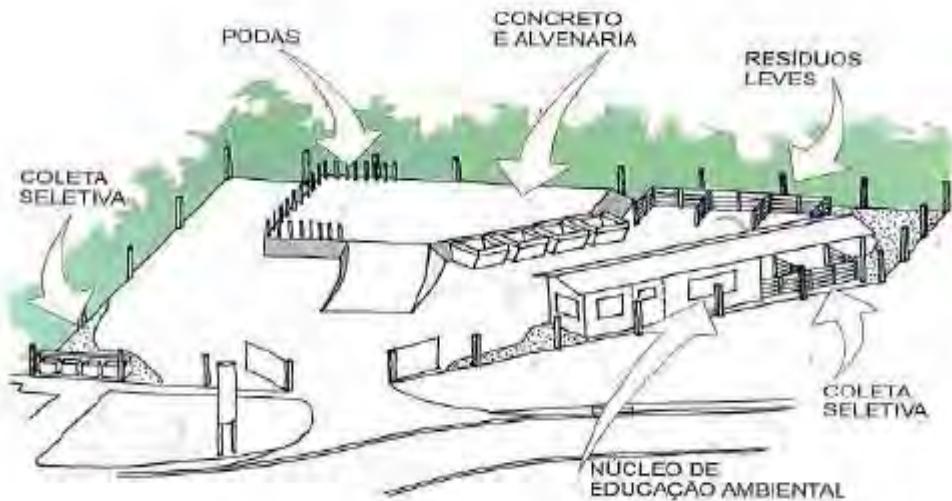
É preocupação do Município de Santa Isabel a concentração dos resíduos de construção, resíduos domiciliares úmidos e secos, resíduos de serviços de saúde, resíduos de logística reversa, resíduos verdes e outros, visando o recebimento temporário e encaminhamento à destinação – atendendo as diretrizes de redução, reaproveitamento, reciclagem e disposição final adequada da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Esta definição da Rede de Instalações de manejo de resíduos sólidos na região visa criar as condições, tanto para o cumprimento das diretrizes da PNRS quanto à determinação da valorização dos resíduos.

Abaixo é apresentado o modelo de Ecoponto, que serve como sugestão para a área urbana.



### **LAYOUT BÁSICO DO ECOPONTO**



**Figura 60: Modelo de um Ecoponto**

Fonte: (MMA, 2014e)

### Resíduos Domiciliares

No município de Santa Isabel, todos os seus resíduos sólidos domiciliares são depositados em Aterros Sanitários, portanto, não há lixões sendo operados para o destino dos resíduos sólidos urbanos.

Encontramos locais que não estão licenciados pelo órgão ambiental local e servem de descarte ilegal de resíduos, principalmente de materiais ligados a construção civil e resíduos volumosos. Já houve a intensificação na fiscalização destes locais, inclusive alguns já foram embargados ou fechados, mas há ocasiões em que eles novamente são usados em razão destes locais não estarem fechados ou cercados.

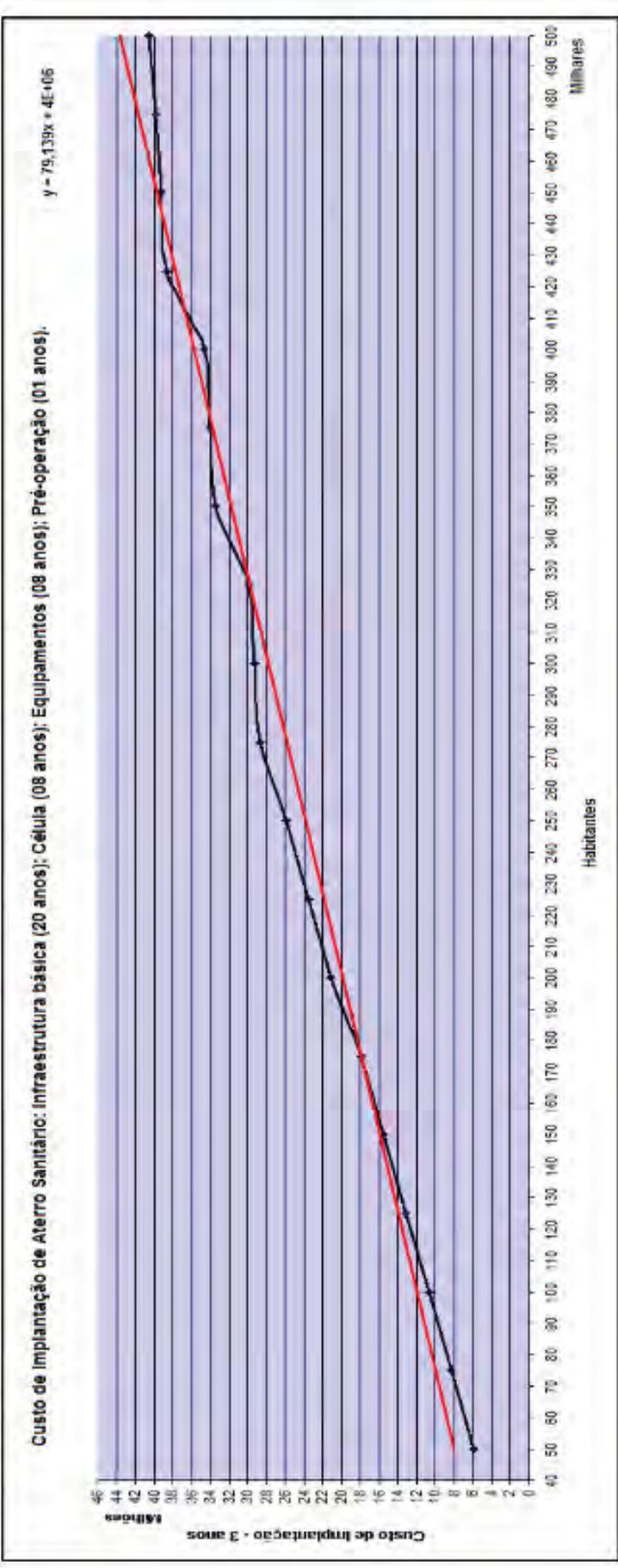
Segue abaixo o custo de Implantação de um Aterro Sanitário, a título ilustrativo pois o Aterro ANACONDA no Município de Santa Isabel, já deverá ter sua Operação reiniciada no primeiro semestre de 2016, reduzindo o custo de Logística dos RSD .



## Custos para disposição final de resíduos em Aterros Sanitários

População beneficiada (hab)	50000	75000	100000	125000	150000	175000	200000	225000	250000	275000	300000	325000	350000	375000	400000	425000	450000	475000	500000
Custo de Implantação (R\$ 10 <sup>6</sup> )	5,9	8,3	10,6	13,2	15,5	17,8	21,2	23,5	25,8	28,6	29,3	29,9	33,3	34,0	34,6	36,5	39,1	39,8	40,4
Custo estimado per capital (R\$)	120	111	106	104	102	105	103	104	98	92	95	91	87	91	87	84	81		

Custo de implantação de Aterro Sanitário: Infraestrutura básica (20 anos); Célula (08 anos); Equipamentos (08 anos); Pré-operação (01 anos).



Fonte: Referências de custos globais – ministério da cidades



---

Estes valores servem como referencial para implantação e operação de Aterros Sanitários, e podem ser usados como comparativos de custos entre os Municípios, porém, outros custos devem ser considerados como desapropriações de áreas, investimentos, depreciação,



### 6.3.3. *Planos de gerenciamento obrigatórios*

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) é parte integrante do processo de licenciamento ambiental, o que significa dizer que durante o processo de abertura de novas empresas, o PGRS já é uma exigência. Empresas antigas deverão elaborar seus planos. Os gestores municipais deverão definir as exigências adicionais ao conteúdo mínimo da PNRS.

A PNRS determina que estejam sujeitos à elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos geradores de:

- ✓ Resíduos de serviços públicos básico, exceto aos relacionados à limpeza urbana e ao domiciliares;
- ✓ Resíduos industriais, gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- ✓ Resíduos de serviços de saúde, gerados nos diversos serviços de saúde;
- ✓ Resíduos de mineração, os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;
- ✓ Resíduos que mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume não sejam equiparados a resíduos domiciliares pelo poder público local;
- ✓ As empresas de construção civil;
- ✓ Os responsáveis pelos terminais e outras instalações de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira e, caso exigido por outras regulamentações, as empresas de transporte;
- ✓ Os responsáveis por atividades agrossilvopastoris, caso exigido pelo órgão ambiental competente;



---

O conteúdo mínimo, disposto no artigo nº 21 da Política Nacional de Resíduos Sólidos, que deverão ser contemplados nos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos são:

- I- *Descrição do empreendimento ou atividade;*
- II- *Diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;*
- III- *Definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador, bem como explicitação dos responsáveis por cada etapa;*
- IV- *Identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;*
- V- *Ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;*
- VI- *Metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos;*
- VII - *se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, na forma do art. 31;*
- VIII- *Medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;*
- IX- *Periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos ambientais.*

De acordo com o Art. 56. Do decreto nº7.404/2010, os responsáveis pelo plano de gerenciamento de resíduos sólidos deverão disponibilizar ao órgão municipal competente, ao órgão licenciador do SISNAMA e às demais autoridades competentes, com periodicidade ANUAL, informações completas e atualizadas sobre a implementação e a operacionalização do plano sob sua responsabilidade, consoante às regras estabelecidas pelo órgão coordenador do Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos -SINIR, por meio eletrônico.

Nos empreendimentos e atividades não sujeitos a licenciamento ambiental, a aprovação do plano de gerenciamento de resíduos sólidos cabe à autoridade municipal competente, que poderá realizar o acompanhamento, controle e fiscalização



---

da implantação e operacionalização dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e do sistema de Logística Reversa que devem ser implementados pelas empresas que geram os resíduos sólidos citados nos artigos 20º e 33º da lei 12.305/10. Dentre os indicadores que o município poderá utilizar como ferramentas, sugerimos:

- ✓ Levantar os geradores sujeitos aplanos de gerenciamento de resíduos sólidos e os estabelecimentos sujeitos ao sistema de logística reversa, contendo:
  - ✓ Identificação do gerador: razão social, CNPJ, descrição da atividade, responsável legal, etc;
  - ✓ Identificação dos resíduos gerados;
  - ✓ Plano de movimentação dos resíduos: tipo de resíduo, quantidade, local de estocagem temporário (se for o caso), transporte a ser utilizado, destinação final etc.
  - ✓ Indicador de coleta: relação entre quantidade de material coletado e a quantidade material gerado;
  - ✓ Indicador de rejeito: relação entre o rejeito acumulado e o material recebido para tratamento.
  - ✓ Cadastrar empresas prestadoras de serviços terceirizados de coleta, transporte ou destinação final dos resíduos sólidos, exigindo a documentação ambiental necessária;
  - ✓ Criar parcerias com sindicatos, associações, câmara de lojistas ou outros grupos representativos, a fim de que, o controle e fiscalização sejam realizados de forma integrada;
  - ✓ Definir secretarias, grupo ou nomear representantes para se responsabilizarem com a exigência dos PGRS por parte dos geradores;
  - ✓ Definir, anualmente, cronograma com prazos para os geradores apresentarem seus respectivos PGRS, com prazo máximo a ser prorrogado para



---

apresentação, e definindo multas e/ou demais penalidades para aquelas que descumprirem;

- ✓ Articular, sistema de dados, para armazenamento das informações obtidas dos PGRS, integrando os fluxos de informação entre geradores – órgão público – SINIR.
- ✓ Disponibilizar, em comunicados à população, através de redes sociais e sites da prefeitura e órgão responsável, os geradores que apresentaram seus PGRS, demonstrando o compromisso destas entidades com a geração de resíduos sólidos.

Conforme determina o artigo nº 30 da Constituição Federal, os municípios devem legislar sobre assuntos de interesse local. O município deve constantemente analisar e discutir formas e princípios para fiscalizar e exigir dos geradores: o licenciamento. É importante que sejam fortalecidas as ações de monitoramento e o controle ambiental na origem da atividade potencialmente poluidora ou empregadora de recursos naturais.

O município poderá disponibilizar em sites (site da prefeitura, fundação do meio ambiente, entre outros), formulários para *download*, para elaboração e renovação de Planos de Gerenciamento. Esta maneira facilita a compilação e extração de dados dos geradores, e evita a ausência de informações, consideradas importantes. Os formulários devem conter os documentos que serão exigidos, as observações importantes e as orientações para preenchimento.

Existem municípios que já não aceitam planos - PGRS em meio físico, apenas digital, disponibilizando no site da prefeitura o preenchimento dos dados do PGRS *online*.



#### **6.3.4. Ações relativas aos resíduos com logística reversa**

Logística Reversa é um instrumento da PNRS, definido através do item XII do Art. 3º como sendo: "*instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada*".

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, conforme Art. 33, afirma ainda que:

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

- I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;*
- II - pilhas e baterias;*
- III - pneus;*
- IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;*
- V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;*
- VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes.*

Para implementação da Logística Reversa na Cadeia dos produtos listados acima são necessários: Regulamentos, Acordos Setoriais ou ainda, Termos de Compromisso a serem firmados entre o Poder Público e o Setor Empresarial.



A PNRS ressalta ainda que:

#### **Subseção I**

##### **Dos Acordos Setoriais – Arts. 19º a 29º**

Art. 19. Os acordos setoriais são atos de natureza contratual, firmados entre o Poder Público e os fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, visando a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto.

Art. 20. O procedimento para implantação da logística reversa por meio de acordo setorial poderá ser iniciado pelo Poder Público ou pelos fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes dos produtos e embalagens referidos no art. 18.

#### **Subseção II**

##### **Do Regulamento**

Art. 30. Sem prejuízo do disposto na Subseção I, a logística reversa poderá ser implantada diretamente por regulamento, veiculado por decreto editado pelo Poder Executivo.

Parágrafo único. Na hipótese prevista no **caput**, antes da edição do regulamento, o Comitê Orientador deverá avaliar a viabilidade técnica e econômica da logística reversa.

Art. 31. Os sistemas de logística reversa estabelecidos diretamente por decreto deverão ser precedidos de consulta pública, cujo procedimento será estabelecido pelo Comitê Orientador.

#### **Subseção III**

##### **Dos Termos de Compromisso**

Art. 32. O Poder Público poderá celebrar termos de compromisso com os fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes referidos no art. 18, visando o estabelecimento de sistema de logística reversa:

I - nas hipóteses em que não houver, em uma mesma área de abrangência, acordo setorial ou regulamento específico, consoante estabelecido neste Decreto; ou

II - para a fixação de compromissos e metas mais exigentes que o previsto em acordo setorial ou regulamento.

Parágrafo único. Os termos de compromisso terão eficácia a partir de sua homologação pelo órgão ambiental competente do SISNAMA, conforme sua abrangência territorial.

A devolução dos resíduos dos consumidores para os fabricantes, distribuidores e comerciantes deve ocorrer de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos. Ressalta-se que outros produtos podem ser objeto de sistema de logística reversa, de acordo com o impacto à saúde pública e ao meio ambiente, em função de periculosidade inerente, como, por exemplo, medicamentos, óleo comestível usado e embalagens em geral.



Os agrotóxicos, seus resíduos e embalagens são produtos com logística reversa obrigatória e que o Decreto nº 4.074/2002 (BRASIL, 2002b), que regulamenta a Lei dos Agrotóxicos, estabelece que a gestão do processo de logística reversa das embalagens de agrotóxicos é feita pelos produtores e comerciantes, que devem manter o controle das quantidades, dos tipos e das datas de vendas de produtos, além das embalagens devolvidas pelos usuários, devendo tais controles estar disponíveis para a fiscalização.

Mas, vale ressaltar que, desde 2002, um leque de dispositivos legais regulamenta o manejo de resíduos de agrotóxicos, dividindo responsabilidades a todos os segmentos envolvidos diretamente com o produto: fabricantes, revendas (canais de comercialização), agricultores (usuários) e poder público (fiscalizador), para a destinação apropriada das embalagens utilizadas (IPEA, 2012).

Para os resíduos de Agrotóxicos, o fluxo logístico da operação inicia-se no ato da venda do produto, onde o usuário (agricultor) deve ser informado sobre os procedimentos de lavagem, acondicionamento, armazenamento, transporte e devolução de embalagens vazias. Assim, cabe ao Poder Público Municipal fiscalizar quanto ao cumprimento dessas ações.

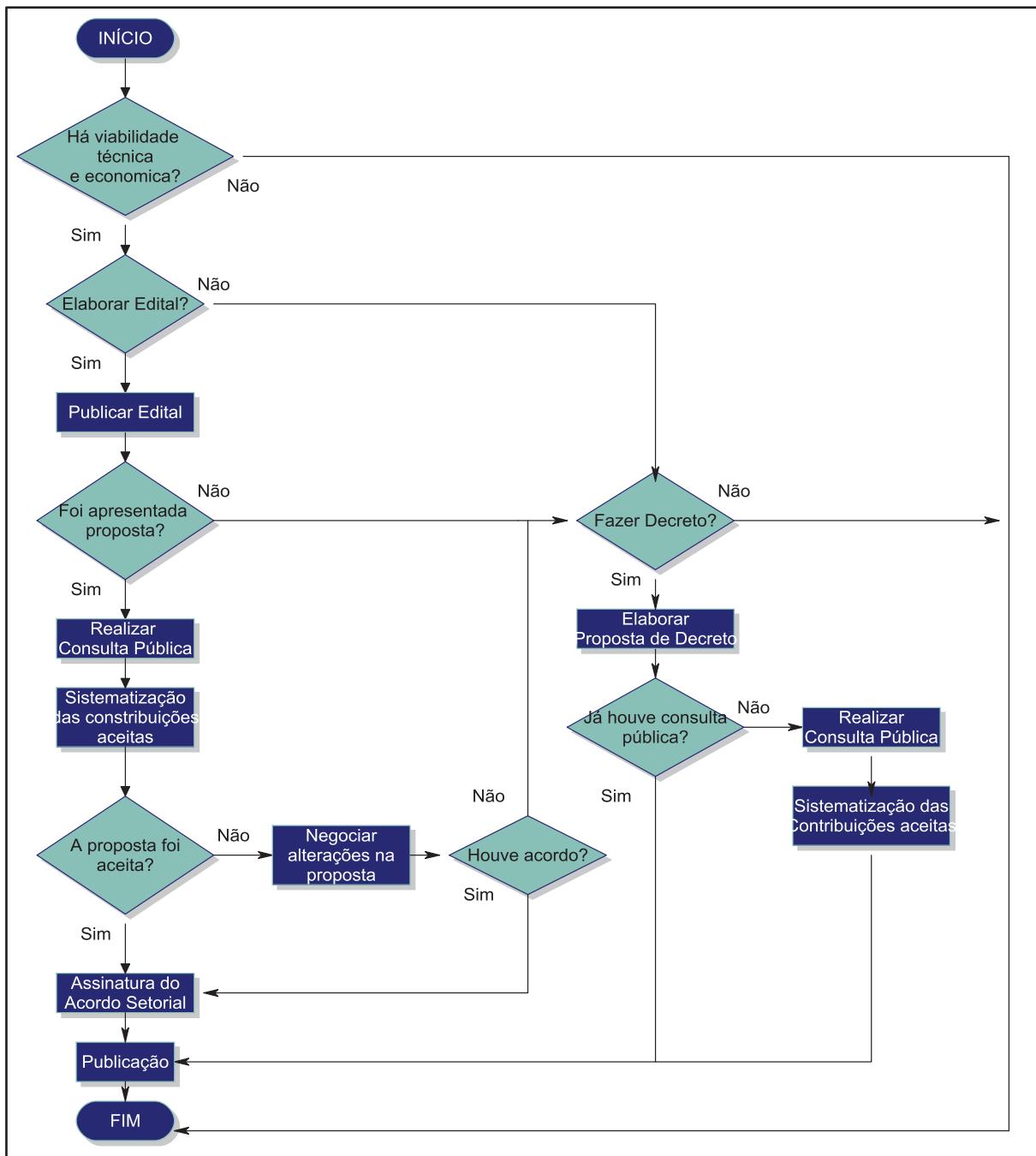
Ao analisar o Diagnóstico da situação atual da Gestão dos resíduos do município de Santa Isabel, identificou-se as seguintes ações existentes no tocante a Logística Reversa.

- ✓ 20 Ecopontos para a entrega de pilhas e baterias
- ✓ Eletroeletrônicos usados podem ser entregues no galpão da cooperativa responsável pela coleta seletiva

Diante da exigência da legislação pertinente a aplicabilidade da Logística Reversa e a análise da situação levantada no município de Santa Isabel, ressalta-se a necessidade de melhoria das ações referentes a gestão dos resíduos que necessitam da Logística Reversa, que já foram citadas anteriormente nas diretrizes, estratégias, metas e ações para os resíduos de logística reversa.



De forma resumida e dinâmica, o Portal Resíduos Sólidos (2014) desenvolveu um fluxograma de Implantação de Sistemas de Logística Reversa com base no Decreto 7404/2010. O fluxograma abaixo é uma transcrição.



**Figura 61 – Fluxograma para Implantação de Sistemas de Logística Reversa**

Fonte: (Portal Resíduos Sólidos 2014)



---

A PNRS (BRASIL, 2010), em seu Art. 19º Item VI, prevê que o conteúdo mínimo dos Planos Municipais de Gestão de Resíduos Sólidos contemplem:

*"indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos"*

Do ponto de vista de políticas públicas, os indicadores são instrumentos que permitem identificar e medir aspectos relacionados a um determinado conceito, fenômeno, problema ou resultado de uma intervenção na realidade. A principal finalidade de um indicador é traduzir, de forma mensurável, determinado aspecto de uma realidade dada (situação social) ou construída (ação de governo), de maneira a tornar operacional a sua observação e avaliação. (BRASIL, 2010c)

A literatura aponta diversas acepções acerca de indicadores, Ferreira, Cassiolato e Gonzales (2009) definem como:

*"O indicador é uma medida, de ordem quantitativa ou qualitativa, dotada de significado particular e utilizada para organizar e captar as informações relevantes dos elementos que compõem o objeto da observação. É um recurso metodológico que informa empiricamente sobre a evolução do aspecto observado".*

Os indicadores são instrumentos de gestão essenciais nas atividades de monitoramento e avaliação das organizações, assim como seus projetos, programas e políticas, pois permitem acompanhar o alcance das metas, identificar avanços, melhorias de qualidade, correção de problemas, necessidades de mudança etc. (BRASIL, 2009)

Assim sendo, pode-se dizer que os indicadores possuem, minimamente, duas funções básicas: a primeira é descrever por meio da geração de informações o estado real dos acontecimentos e o seu comportamento; a segunda é de caráter valorativo que consiste em analisar as informações presentes com base nas anteriores de forma a realizar proposições valorativas. (BRASIL, 2009)



De forma geral, os indicadores não são simplesmente números, ou seja, são atribuições de valor a objetivos, acontecimentos ou situações, de acordo com regras, que possam ser aplicados critérios de avaliação, como, por exemplo, eficácia, efetividade e eficiência. (BRASIL, 2009)

Dessa forma os indicadores servem para:

- ✓ Mensurar os resultados e gerir o desempenho;
- ✓ Embasar a análise crítica dos resultados obtidos e do processo de tomada decisão;
- ✓ Contribuir para a melhoria contínua dos processos organizacionais;
- ✓ Facilitar o planejamento e o controle do desempenho; e
- ✓ Viabilizar a análise comparativa do desempenho da organização e do desempenho de diversas organizações atuantes em áreas ou ambientes semelhantes.

Em 1996, com dados do ano de referência 1995, foi criado pelo Governo Federal o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, no âmbito do Programa de Modernização do Setor Saneamento – PMSS. Na estrutura atual do Governo Federal, o SNIS está vinculado à Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA do Ministério das Cidades. O SNIS apoia-se em um banco de dados administrado na esfera federal, que contém informações de caráter institucional, administrativo, operacional, gerencial, econômico-financeiro e de qualidade sobre a prestação de serviços de água, de esgotos e de manejo de resíduos sólidos. (BRASIL, 2014b).

Para os serviços de água e de esgotos, os dados são atualizados anualmente desde o ano de referência 1995. Em relação aos serviços de manejo de resíduos sólidos, os dados são também atualizados anualmente desde o ano de referência 2002. O SNIS consolidou-se como o maior e mais importante banco de dados do setor saneamento brasileiro, servindo a múltiplos propósitos nos níveis federal, estadual e municipal,



---

dentre os quais destacam-se:

- ✓ Planejamento e execução de políticas públicas de saneamento;
- ✓ Orientação da aplicação de recursos;
- ✓ Conhecimento e avaliação do setor saneamento;
- ✓ Avaliação de desempenho dos prestadores de serviços;
- ✓ Aperfeiçoamento da gestão, elevando os níveis de eficiência e eficácia;
- ✓ Orientação de atividades regulatórias; e
- ✓ *Benchmarking* e guia de referência para medição de desempenho.

A série histórica de dados do SNIS possibilita a identificação de tendências em relação a custos, receitas e padrões dos serviços, a elaboração de inferências a respeito da trajetória das variáveis mais importantes para o setor, e assim, o desenho de estratégias de intervenção com maior embasamento. Além disso, as informações e indicadores em perspectiva histórica esclarecem mitos e descortinam realidades sobre a prestação dos serviços à sociedade brasileira. Para a divulgação de seus dados, o SNIS publica anualmente o Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos e o Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos. Dispõe, ainda, de um sítio na Internet ([www.snis.gov.br](http://www.snis.gov.br)) e de um Aplicativo da Série Histórica de Dados, em que toda a base de dados pode ser consultada.

A partir da análise dos Bancos de dados disponibilizados pelo SNIS (2013) e as sugestões do próprio Termo de Referência, realizou-se uma integração de Indicadores a fim de listar e explanar os que mais condizem com a realidade do Presente Plano.

Categorizou-se os Indicadores nos seguintes Subgrupos:



- 
1. Indicadores sobre Despesas e Trabalhadores
  2. Indicadores sobre Coleta Domiciliar e Pública
  3. Indicadores sobre os Serviços da Construção Civil
  4. Indicadores sobre Coleta Seletiva e Triagem
  5. Indicadores sobre Coleta de Resíduos de Serviços da Saúde
  6. Indicadores sobre Serviços de Varrição, Capina e Roçada
  7. Indicadores sobre Logística Reversa
  8. Indicadores Complementares



Quadro 1 – Indicadores sobre Despesas e Trabalhadores (SNIS, 2013)

1 - INDICADORES SOBRE DESPESAS E TRABALHADORES				
Ref. <sup>1</sup>	Definição do Indicador	Equação	Campos envolvidos <sup>2</sup>	Unidade
SI001	Taxa de empregados em relação à população urbana	SE TB016 = NÃO: ((TB013 + TB014) / POP_URB) * 1000	FN218: Despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU FN219: Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU FN220: Despesa total com serviços de manejo de RSU FN223: Despesa corrente da Prefeitura no ano	empreg/1 000 hab.
SI002	Incidência das despesas com o manejo de RSU nas despesas correntes da prefeitura	(FN220 / FN223) * 100	FN219: Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU	%
SI003	Auto-suficiência financeira da prefeitura com o manejo de RSU	(FN222 / (FN218 + FN219)) * 100	FN220: Despesa total com serviços de manejo de RSU FN223: Despesa corrente da Prefeitura no ano	%
SI004	Despesa per capita com manejo de RSU em relação à população urbana	(FN218 + FN219) / POP_URB	FN222: Receita arrecadada com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU POP_URB: População urbana total do município - Fonte: IBGE	R\$/hab.
SI005	Incidência de empregados próprios no total dempregados no manejo de RSU	SE TB016 = NÃO: (TB013 / (TB013 + TB014)) * 100	TB011: Quantidade de empregados administrativos dos agentes públicos TB012: Quantidade de empregados administrativos dos agentes privados TB013: Quantidade de trabalhadores de agentes públicos envolvidos nos serviços de manejo de RSU	%
SI006	Incidência de empregados gerenciais e administrativos no total de empregados no manejo de RSU	SE TB016 = NÃO: ((TB011+ TB012) / (TB013 +TB014)) * 100	TB012: Quantidade de empregados administrativos dos agentes privados TB013: Quantidade de trabalhadores de agentes privados envolvidos nos serviços de manejo de RSU	%
SI007	Receita arrecadada per capita com taxas ou outras formas de cobrança pela prestação de serviços de manejo RSU	FN222 / POP_URB	TB014: Quantidade de trabalhadores de agentes privados envolvidos nos serviços de manejo de RSU TB016: Existência de frente de trabalho temporária	R\$/habitante/ano

1 <sup>1</sup>SI – “INDICADORSANTA ISABEL”, Nomenclatura desenvolvida para designar os indicadores do PMGIRS do município de Santa Isabel.

2 Foram utilizados os mesmos termos adotados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2013), a fim de facilitar o entendimento e posterior utilização do Sistema.



Quadro 2 – Indicadores sobre Coleta Domiciliar e pública (SNIS, 2013)

2 - INDICADORES SOBRE COLETA DOMICILIAR E PÚBLICA				
Ref.	Definição do Indicador	Equação	Campos envolvidos	Unidade
SI008	Taxa de cobertura do serviço de coleta domiciliar direta (porta-a-porta) da população urbana do município.	(CO165 / POP_URB) * 100	CO050: População urbana atendida no município, abrangendo o distrito-sede e localidades  CO116: Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público  CO117: Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados  CO142: Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores  CO164: População total atendida no município  CO165: População urbana atendida pelo serviço de coleta domiciliar direta, ou seja, porta-a-porta	%
SI009	Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população total do município	(CO164 / POP_TOT) * 100	CO116: Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público  CO117: Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados  CO142: Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores  CO164: População total atendida no município  CO165: População urbana atendida pelo serviço de coleta domiciliar direta, ou seja, porta-a-porta	%
SI010	Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana	(CO050 / POP_URB) * 100	CO116: Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público  CO117: Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados  CO142: Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores  CO164: População total atendida no município  CO165: População urbana atendida pelo serviço de coleta domiciliar direta, ou seja, porta-a-porta	%
SI011	Taxa de empregados (coletadores + motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação à população urbana	((TB001 + TB002) / POP_URB) * 1000	CO164: População total atendida no município  CO165: População urbana atendida pelo serviço de coleta domiciliar direta, ou seja, porta-a-porta	empreg/1000 hab.
SI012	Massa coletada (RDO + RPU) per capita em relação à população urbana	SE CO116 E CO117 PREENCHIDOS: ((CO116 + CO117 + CS048 + CO142) / POP_URB) * (1000 / 365)	CS048: Quantidade recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores COM parceria/apoio da Prefeitura?	kg/hab./dia
SI013	Custo unitário médio do serviço de coleta (RDO + RPU)	SE CO116 E CO117 PREENCHIDOS: (FN206 + FN207) / (CO116 + CO117 + CS048)	CS048: Quantidade recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores COM parceria/apoio da Prefeitura?	R\$/t
SI014	Incidência do custo do serviço de coleta (RDO + RPU) no custo total do manejo de RSU	((FN206 + FN207) / (FN218 + FN219)) * 100	FN206: Despesas dos agentes públicos com o serviço de coleta de RDO e RPU  FN207: Despesa com agentes privados para execução do serviço de coleta de RDO e RPU  FN218: Despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU  FN219: Despesa com	%



## 2 - INDICADORES SOBRE COLETA DOMICILIAR E PÚBLICA

Ref.	Definição do Indicador	Equação	Campos envolvidos	Unidade
			agentes privados executores de serviços de manejo de RSU <b>POP_URB:</b> População urbana total do município - Fonte: IBGE <b>POP_TOT:</b> População total do município - Fonte: IBGE <b>TB001:</b> Quantidade de coletadores e motoristas de agentes públicos, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU <b>TB002:</b> Quantidade de coletadores e motoristas de agentes privados, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU	



Quadro 3 – Indicadores sobre Serviços de Construção Civil (SNIS, 2013)

3 - INDICADORES SOBRE SERVIÇOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL				
Ref.	Definição do Indicador	Equação	Campos envolvidos	Unidade
SI015	Taxa de resíduos sólidos da construção civil (RCC) coletada pela prefeitura em relação à quantidade total coletada	SE CO116 E CO117 PREENCHIDOS: (CC013 / (CO116 + CO117 + CS048 + CO142)) * 100	CC013: Pela Prefeitura Municipal ou empresa contratada por ela  CC014: Por empresas especializadas ("caçambeiros") ou autônomos contratados pelo gerador  CC015: Pelo próprio gerador  CO116: Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público  CO117: Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados  CO142: Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores  CS048: Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores COM parceria/apoio da Prefeitura?	%
SI016	Massa de RCC per capita em relação à população urbana	((CC013 + CC014 + CC015) / POP.URB) * 1000	POP.URB: População urbana total do município - Fonte: IBGE	kg/hab./dia



Quadro 4 – Indicadores sobre Coleta Seletiva e Triagem (SNIS, 2013)

4 - INDICADORES SOBRE COLETA SELETIVA E TRIAGEM				
Ref.	Definição do Indicador	Equação	Campos envolvidos	Unidade
SI017	Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta em relação à população urbana do município.	(CS050 / POP.URB) * 100	CO108: Quantidade de RDO coletada pelo agente público CO109: Quantidade de RDO coletada pelos agentes privados CO116: Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público CO117: Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados CO140: Quantidade de RDO coletada por outros agentes executores, exceto coop. ou associações de catadores	%
SI018	Taxa de recuperação de materiais recicláveis(exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada	SE CO116 E CO117 PREENCHIDOS: (CS009 / (CO116 + CO117 + CS048 + CO142)) * 100	CO116: Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público CO117: Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados CO140: Quantidade de RDO coletada por outros agentes executores, exceto coop. ou associações de catadores	%
SI019	Massa recuperada per capita de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana	(CS009 / POP.URB) * 1000	CO142: Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores	kg/hab./ano
IG020	Incidência de papel e papelão no total de material recuperado	(CS010 / CS009) * 100	CS009: Quantidade de Total materiais recicláveis recuperados	%
SI021	Incidência de plásticos no total de material recuperado	(CS011 / CS009) * 100	CS010: Quantidade de Papel e papelão recuperados	%
SI022	Incidência de metais no total de material recuperado	CS012 / CS009) * 100	CS011: Quantidade de Plásticos recicláveis recuperados	%
SI023	Incidência de vidros no total de material recuperado	(CS013 / CS009) * 100	CS012: Quantidade de Metais recicláveis recuperados	%
SI024	Incidência de outros materiais (exceto papel, plástico, metais e vidros) no total de material recuperado	(CS014 / CS009) * 100	CS013: Quantidade de Vidros recicláveis recuperados CS014: Quantidade de Outros materiais recicláveis recuperados	%
SI025	Taxa de material recolhido pela coleta seletiva (exceto mat. orgânica) em relação à quantidade total coletada de resíduos sól. domésticos	SE CS026, CO108 E CO109 PREENCHIDOS: (CS026 / (CO108 + CO109 + CS048 + CO140)) * 100	CS026: Qtd. total recolhida pelos agentes executores da coleta seletiva acima mencionados CS048: Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores	%
SI026	Massa per capita de materiais recicláveis recolhidos via coleta	(CS026 / POP.URB) * 1000	COM parceria/apoio da	kg/habitante/ano



#### 4 - INDICADORES SOBRE COLETA SELETIVA E TRIAGEM

Ref.	Definição do Indicador	Equação	Campos envolvidos	Unidade
	seletiva		Prefeitura? <b>CS050:</b> População urbana do município atendida com a coleta seletiva do tipo porta-a-porta executada pela Prefeitura (ou SLU) <b>POP_URB:</b> População urbana total do município - Fonte: IBGE	



**Quadro 5 – Indicadores sobre Coleta de Resíduos de Serviços da Saúde (SNIS, 2013)**

<b>5- INDICADORES SOBRE COLETA DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DA SAÚDE</b>				
Ref.	Definição do Indicador	Equação	Campos envolvidos	Unidade
SI027	Massa de RSS coletada per capita em relação à população urbana	(RS044 / POP_URB) * (1000000 / 365)	CO116: Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público CO117: Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados CO142: Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores	kg/1000 hab./dia
SI028	Taxa de RSS coletada em relação à quantidade total de resíduos coletada	SE CO116, CO117 E RS044 PREENCHIDOS; (RS044 / (CO116 + CO117 + CS048 + CO142)) * 100	CS048: Quantidade recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores COM parceria/apoio da Prefeitura? RS044: Quantidade total de RSS coletada pelos agentes executores POP_URB: População urbanatotal do município - Fonte: IBGE	%
SI029	Índice de estabelecimentos públicos de saúde com destinação final adequada de RSS			%
SI030	Índice de estabelecimentos privados de saúde com destinação final adequada de RSS			%



Quadro 6 – Indicadores sobre Serviços de Varrição, Capina e Roçada (SNIS, 2013)

6- INDICADORES SOBRE OS SERVIÇOS DE VARRIÇÃO, CAPINA E ROÇADA				
Ref.	Definição do Indicador	Equação	Campos envolvidos	Unidade
SI031	Custo unitário médio do serviço de varrição(prefeitura + empresas contratadas)	(FN212 + FN213) / VA039	<b>FN212:</b> Despesa dos agentes públicos com o serviço de varrição <b>FN213:</b> Despesa com empresas contratadas para o serviço de varrição	R\$/Km
SI032	Produtividade média dos varredores(prefeitura + empresas contratadas)	SE VA016 = NÃO: (VA039 / ((TB003+ TB004) * 313))	<b>FN218:</b> Despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU	km/empreg/dia
SI033	Taxa de varredores em relação à população urbana	((TB003 + TB004) / POP_URB) * 1000	<b>FN219:</b> Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU <b>POP_URB:</b> População urbana total do município - Fonte: IBGE	empreg/1000 hab.
SI034	Incidência do custo do serviço de varrição no custo total com manejo de RSU	((FN212 + FN213) / (FN218 + FN219)) * 100	<b>TB003:</b> Quantidade de varredores dos agentes públicos, alocados no serviço de varrição	%
SI035	Incidência de varredores no total de empregados no manejo de RSU	((TB003 + TB004) / (TB013 + TB014)) * 100	<b>TB004:</b> Quantidade de varredores de agentes privados, alocados no serviço de varrição	%
SI036	Extensão total anual varrida per capita	VA039 / POP_URB	<b>TB005:</b> Quantidade de empregados dos agentes públicos envolvidos com os serviços de capina e roçada	km/habitante/ano
SI037	Taxa de capinadores em relação à população urbana	((TB005 + TB006) / POP_URB) * 1000	<b>TB006:</b> Quantidade de empregados dos agentes privados envolvidos com os serviços de capina e roçada	empreg/1000 hab.
SI038	Incidência de capinadores no total empregados no manejo de RSU	((TB005 + TB006) / (TB013 + TB014)) * 100	<b>TB013:</b> Quantidade de trabalhadores de agentes públicos envolvidos nos serviços de manejo de RSU <b>TB014:</b> Quantidade de trabalhadores de agentes privados envolvidos nos serviços de manejo de RSU <b>VA039:</b> Extensão total de sarjetas varridas pelos executores (Km varridos) <b>VA016:</b> Há algum tipo de varrição mecanizada	%



Quadro 7 – Indicadores sobre Logística Reversa

7- INDICADORES SOBRE LOGÍSTICA REVERSA <sup>3</sup>				
Ref.	Definição do Indicador	Equação	Campos Envolvidos	Unidade
SI039	Percentual de resíduos inseridos no sistema de logística reversa	$\frac{LR002 * 100}{LR001}$	<b>LR001</b> - Quantidade de resíduos gerados passíveis de logística reversa <b>LR002</b> - Quantidade de resíduos com logística reversa executada	%
SI040	Percentual de Estabelecimentos que participam da Logística Reversa	$\frac{LR003 * 100}{LR004}$	<b>LR003</b> - Quantidade de estabelecimentos que estão participando <b>LR004</b> - Quantidade de estabelecimentos que deveriam participar	%

<sup>4</sup>Elaboração Própria



**Quadro 8 – Indicadores Complementares**

8- INDICADORES COMPLEMENTARES <sup>4</sup>				
Ref.	Definição do Indicador	Equação	Campos envolvidos	Unidade
SI041	Percentual de estabelecimentos que apresentaram o plano de gerenciamento de resíduos sólidos.	$\frac{PG002 * 100}{PG001}$	PG001 – Quantidade de estabelecimentos que devem apresentar o PGRS PG002 – Quantidade de estabelecimentos que apresentaram o PGRS	%
SI042	Número de orientações, notificações e autuações emitidas para cada 1000 hab.	$(NOT / POP\_URB) * 1000$	POP_URB: População urbana total do município - Fonte: IBGE NOT: Quantidade de orientações, notificações e autuações emitidas	Notif./1000 hab.
SI043	Número de atendimentos e/ou reclamações realizadas à respeito do gerenciamento de limpeza pública e de manejo de resíduos sólidos para cada 1000 hab.	$(RECL / POP\_URB) * 1000$	POP_URB: População urbana total do município - Fonte: IBGE RECL: Quantidade de reclamações registradas	Recla.,/1000 hab.
SI044*		Índice de Satisfação da população em relação à qualidade dos serviços prestados		
SI045	Taxa de Deposições irregulares por 1000 habitantes	$(DIR / POP\_URB) * 1000$	POP_URB: População urbana total do município - Fonte: IBGE DIR: Quantidade de pontos de deposição irregular de resíduos	Disp_irreg./1000 hab.
SI046	Taxa de resíduos recuperados em relação ao volume total removido na limpeza corretiva de deposições irregulares	$(RREC / RREM) * 1000$	RREC: Volume de resíduos recuperados dos resíduos removidos de deposições irregulares; RREM: Volume de resíduos removidos de deposições irregulares	%

<sup>4</sup> Elaboração própria.



\* Sugerimos neste Indicador que seja realizada uma Pesquisa de Satisfação junto à população. Para obter dados significativos, indica-se primeiramente calcular o tamanho da amostra para aplicabilidade da Pesquisa.

*Passos:* 1 – Definir qual o erro amostral que se deseja (2%, 5%, 10%...) e inserir o valor na fórmula a seguir a fim de obter o valor de N1:

Fórmula:

2 – Após ter o valor de N1, utiliza-se a fórmula abaixo a fim de identificar qual o tamanho da amostra (quantidade de pessoas) deve-se consultar a fim de obter confiabilidade dos dados. No campo POP, deve-se inserir a população real do município, se o foco for população urbana, inserir o valor somente de população urbana.

Fórmula:

**EXEMPLO:**

Para um erro amostral de 5% e uma população de 35.000 habitantes;

Para um município com 35.000 habitantes e para um erro amostral de 5%, deve-se coletar informações de 395 habitantes a fim de se obter um dado confiável.

Após a definição da amostra da população a ser pesquisada, deve-se definir a abrangência da pesquisa, se irá reger a toda gestão de resíduos do município, se será específica para coleta domiciliar, enfim, deve-se definir o objetivo da pesquisa.

Fonte: Obra consultada (Barbetta, 2012)



### 6.3.5. Ações específicas nos órgãos de administração pública

A PNRS prevê, que no âmbito dos Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, ações específicas ao âmbito dos órgãos da administração publica:

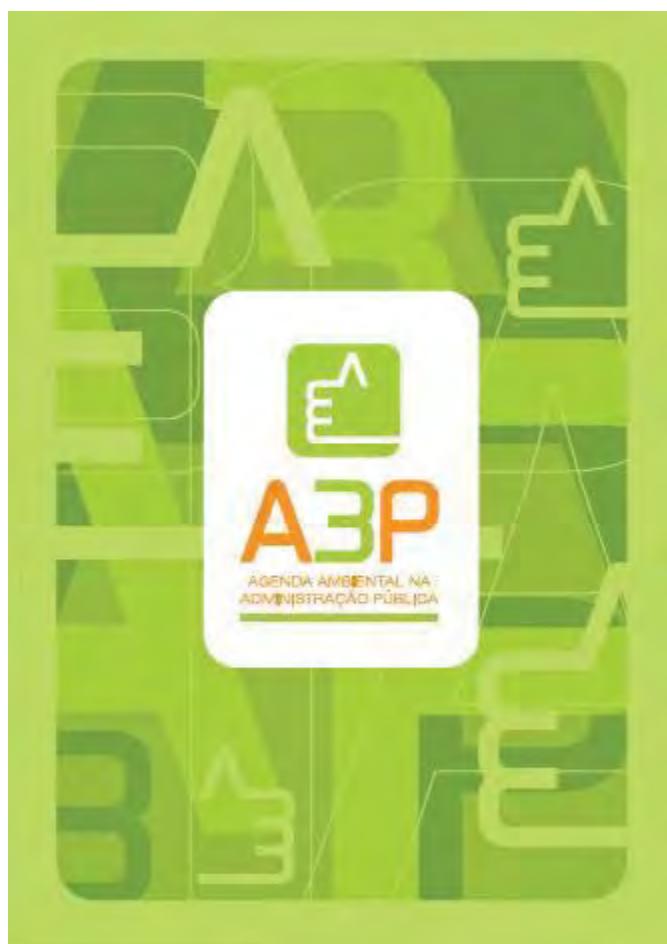
*Art. 19 § 6º [...]o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos contemplará ações específicas a serem desenvolvidas no âmbito dos órgãos da administração pública, com vistas à utilização racional dos recursos ambientais, ao combate a todas as formas de desperdício e à minimização da geração de resíduos sólidos.]*

A administração pública tem a responsabilidade de contribuir no enfrentamento das questões ambientais, buscando estratégias inovadoras que repensem os atuais padrões de produção em consumo, os objetivos econômicos, inserindo componentes sociais e ambientais. Diante dessa necessidade as instituições têm sido motivadas a implementar iniciativas específicas e desenvolver programas e projetos que promovam a discussão sobre desenvolvimento e a adoção de uma Política de Responsabilidade Socioambiental do setor público (MMA, 2014b).

Nesse sentido, em uma iniciativa do Ministério do Meio – MMA de promover a internalização dos princípios de sustentabilidade socioambiental nos órgãos nos órgãos e entidades públicas, em 1999 foi desenvolvida e está sendo implantada a Agenda Ambiental da Administração Pública – A3P, que se tornou o principal programa da administração pública de gestão socioambiental. A A3P é uma ação voluntária que busca a adoção de novos padrões de produção e consumo, sustentáveis, dentro do governo. Pode ser desenvolvida em todos os níveis da administração pública, na esfera municipal, estadual e federal em todo o território nacional. O Programa foi criado para ser aplicado na administração pública, mas pode ser usado como modelo de gestão ambiental por outros segmentos da sociedade. O poder de mobilização de importantes setores da economia exercido pelas compras governamentais, que movimentam de 10 a 15% do Produto Interno Bruto (PIB), pode



ser usado para garantir a mudança e a adoção de novos padrões de produção e consumo, buscando a redução dos impactos ambientais negativos, gerados pela atividade pública. Dessa forma, o setor público pode contribuir com o crescimento sustentável, promovendo a responsabilidade socioambiental e respondendo às expectativas sociais (MMA, 2014b).



**Figura 62 – Layout da Agenda Ambiental na Administração Pública – A3P**

Fonte: (MMA, 2014b)



As diretrizes da A3P se fundamentam nas recomendações do Capítulo IV da Agenda 21<sup>5</sup>, que indica aos países o “estabelecimento de programas voltados ao exame dos padrões insustentáveis de produção e consumo e o desenvolvimento de políticas e estratégias nacionais de estímulo a mudanças nos padrões insustentáveis de consumo”, no Princípio 8 da Declaração do Rio/92, que afirma que “os Estados devem reduzir e eliminar padrões insustentáveis de produção e consumo e promover políticas demográficas adequadas” e, ainda, na Declaração de Johanesburgo, que institui a “adoção do consumo sustentável como princípio basilar do desenvolvimento sustentável”.

### O que é a A3P?

A A3P é um programa que busca incorporar os princípios da responsabilidade socioambiental nas atividades da Administração Pública, através do estímulo a determinadas ações que vão, desde uma mudança nos investimentos, compras e contratações de serviços pelo governo, passando pela sensibilização e capacitação dos servidores, pela gestão adequada dos recursos naturais utilizados e resíduos gerados, até a promoção da melhoria da qualidade de vida no ambiente de trabalho. Essas ações embasam e estruturam os eixos temáticos da A3P, tratados no capítulo seguinte.

A Agenda se encontra em harmonia com o princípio da economicidade, que se traduz na relação custo-benefício e, ao mesmo tempo, atende ao princípio constitucional da eficiência, incluído no texto da Carta Magna (Art. 37) por meio da Emenda Constitucional 19/1998, e que se trata de um dever da administração.

<sup>5</sup> Agenda 21 - Instrumento de planejamento para a construção de sociedades sustentáveis, em diferentes bases geográficas, que concilia métodos de proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica. (MMA, 2014d)



## Objetivos da A3P

Sensibilizar os gestores públicos para as questões socioambientais;
Promover o uso racional dos recursos naturais e a redução de gastos institucionais;
Contribuir para revisão dos padrões de produção e consumo e para a adoção de novos referenciais de sustentabilidade no âmbito da administração pública;
Reducir o impacto socioambiental negativo direto e indireto causado pela execução das atividades de caráter administrativo e operacional;
Contribuir para a melhoria da qualidade de vida.

Nesse contexto, diante da importância que as instituições públicas possuem em “**dar o exemplo**” para redução de impactos socioambientais negativos, a A3P foi estruturada em cinco eixos temáticos prioritários – uso racional dos recursos naturais e bens públicos, gestão adequada dos resíduos gerados, qualidade de vida no ambiente de trabalho, sensibilização e capacitação dos servidores e licitações sustentáveis - descritos a seguir



Figura 64– Eixos temáticos prioritários da Ferramenta A3P

Fonte: (MMA, 2014b)



Com base nas diretrizes e objetivos da Ferramenta A3P e uma conjuntura de informações disponibilizadas na Cartilha de Implementação da A3P, foram explanadas as Diretrizes e ações Específicas para os órgãos da administração pública para o Município de Santa Isabel.

### **1 - Uso racional dos recursos naturais e bens públicos**

**Objetivo:** Usar racionalmente os recursos naturais e bens públicos implica em usá-los de forma econômica e racional evitando o seu desperdício. Este eixo engloba o uso racional de energia, água e madeira além do consumo de papel, copos plásticos e outros materiais de expediente.

**Diretriz:** Desenvolver Programas de incentivo ao Uso Racional dos recursos naturais.

**Meta:** Atingir 100% dos servidores dos órgãos públicos continuamente.

#### **Ações:**

##### **Consumo de papel**

- Fazer levantamento e acompanhamento do consumo de papel usado para impressão e cópias;
- Realizar levantamento das impressoras que precisam de manutenção ou substituição;
- Realizar impressão de papel frente e verso;
- Confeccionar blocos de anotação (com papel usado só de um lado);
- Utilizar papel não-clorado ou reciclado.

##### **Consumo de energia**

- Adotar as diretrizes propostas pelo programa Procel – Prédios Públicos que visa promover a economia e o uso racional da energia elétrica nas edificações públicas;



- Fazer diagnóstico da situação das instalações elétricas e propor as alterações necessárias para redução do consumo;
- Realizar levantamento e acompanhamento do consumo de energia;
- Propor implantação de sensores em banheiros;
- Promover campanhas de conscientização;
- Desligar luzes e monitores na hora do almoço;
- Fechar as portas quando ligar o ar condicionado;
- Aproveitar as condições naturais do ambiente de trabalho – ventilação, luz solar;
- Desligar um dos elevadores em horários específicos.

#### Consumo de copos plásticos

- Promover campanhas de conscientização para uso de copos individuais não-descartáveis;
- Disponibilizar copos permanentes para todos os servidores.

#### Consumo de água

- Realizar levantamento sobre a situação das instalações hidráulicas e proposição das alterações necessárias para redução do consumo;
- Realizar levantamento e acompanhamento do consumo de água;
- Promover campanhas de conscientização para o não desperdício da água.

## 2 - Gestão adequada dos resíduos gerados

**Objetivo:** A gestão adequada dos resíduos passa pela adoção da política dos 5R's: Repensar, Reduzir, Reutilizar, Reciclar e Recusar consumir. Dessa forma deve-se primeiramente pensar em reduzir o consumo e combater o desperdício para só então destinar o resíduo gerado corretamente.



Figura 65– Prática dos 5R's

Fonte: (MMA, 2014b)

**Diretriz:** Desenvolver programas de incentivo a Gestão adequada dos Resíduos Sólidos gerados

**Meta:** Atingir 100% dos servidores dos órgãos públicos continuamente.

**Ações:**

Implementação da coleta seletiva

- Promover a implantação da coleta seletiva (de acordo com a Resolução do CONAMA nº 275 de 25 de abril de 2001 que estabelece código de cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva);



- Promover a destinação correta dos resíduos coletados.

Destinação adequada dos resíduos perigosos

- Direcionar corretamente os resíduos de saúde, lâmpadas fluorescentes, etc.

Adequação ao Decreto Presidencial Nº 5.940 de 25/10/2006

- Instituir uma comissão setorial de coleta seletiva com um representante por unidade e envolver outras instituições alocados no mesmo prédio ou condomínio;
- Realizar doação de materiais recicláveis para cooperativas de catadores.

3 - Qualidade de Vida no Ambiente de Trabalho

**Objetivo:** A qualidade de vida no ambiente de trabalho visa facilitar e satisfazer as necessidades do trabalhador ao desenvolver suas atividades na organização através de ações para o desenvolvimento pessoal e profissional.

**Diretriz:** Desenvolver programas a fim de promover a qualidade de vida no ambiente de trabalho

**Meta:** Atingir 100% dos servidores dos órgãos públicos continuamente.

**Ações:** Implantar programas de qualidade de vida, saúde e segurança no trabalho como por exemplo:

- Implantar programa de prevenção de riscos ambientais;
- Instituir comissão de prevenção de acidentes e brigadas de incêndio;
- Realizar manutenção ou substituição de aparelhos que provocam ruídos no ambiente de trabalho;
- Promover atividades de integração no local de trabalho e qualidade de vida como: ginástica laboral, oficinas de talento, etc.



#### 4 - Sensibilização e Capacitação

**Objetivo:** A sensibilização busca criar e consolidar a consciência cidadã da responsabilidade socioambiental nos servidores. O processo de capacitação contribui para o desenvolvimento de competências institucionais e individuais fornecendo oportunidade para os servidores desenvolverem atitudes para um melhor desempenho de suas atividades.

**Diretriz:** Desenvolver programas que promovam a sensibilização e capacitação dos servidores públicos

**Meta:** Atingir 100% dos servidores dos órgãos públicos continuamente.

**Ações:** Elaborar plano de capacitação e formação da Comissão Gestora da A3P

- Realizar campanha de sensibilização dos servidores com divulgação na intranet, cartazes, etiquetas e informativos;
- Promover a capacitação e sensibilização por meio de palestras, reuniões, exposições, oficinas, etc.;
- Produzir informativos referentes a temas socioambientais, experiências bem-sucedidas e progressos alcançados pela instituição.

#### 5 - Licitações Sustentáveis

**Objetivo:** A administração pública deve promover a responsabilidade socioambiental das suas compras. Licitações que levem à aquisição de produtos e serviços sustentáveis são importantes não só para a conservação do meio ambiente mas também apresentam uma melhor relação custo/benefício a médio ou longo prazo quando comparadas às que se valem do critério de menor preço.

**Diretriz:** Desenvolver programas para realização de Licitações Sustentáveis

**Meta:** Atingir 100% dos servidores dos órgãos públicos continuamente.



**Ações:** *Propor que, sempre que possível, sejam feitas aquisições de bens e materiais; contratações de serviços e projetos ambientalmente sustentáveis como por exemplo:*

### **1. Aquisição de Bens**

- Comprar impressoras que imprimam em frente e verso;
- Comprar papel não-clorado ou reciclado;
- Que os bens sejam constituídos, no todo ou em parte, por material reciclado, atóxico, biodegradável, conforme ABNT NBR - 15448-1 e 15448-2;
- Que sejam observados os requisitos ambientais para a obtenção de certificação do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - INMETRO como produtos sustentáveis ou de menor impacto ambiental em relação aos seus similares;
- Que os bens devam ser, preferencialmente, acondicionados em embalagem individual adequada, com o menor volume possível, que utilize materiais recicláveis, de forma a garantir a máxima proteção durante o transporte e o armazenamento; e
- Que os bens não contenham substâncias perigosas em concentração acima da recomendada na diretiva RoHS (RestrictionofCertainHazardousSubstances), tais como mercúrio (Hg), chumbo (Pb), cromo hexavalente (Cr(VI)), cádmio (Cd), bifenil-polibromados (PBBs), éteres difenil-polibromados (PBDEs).

### **2. Obras Públicas:**

- Usar equipamentos de climatização mecânica, ou de novas tecnologias de resfriamento do ar, que utilizem energia elétrica, apenas nos ambientes aonde for indispensável;



- Automatizar a iluminação do prédio, projeto de iluminação, interruptores, iluminação ambiental, iluminação tarefa, uso de sensores de presença; uso exclusivo de lâmpadas fluorescentes compactas ou tubulares de alto rendimento e deluminárias eficientes;
- Energia solar, ou outra energia limpa para aquecimento de água;
- Sistema de medição individualizado de consumo de água e energia;
- Sistema de reuso de água e de tratamento de efluentes gerados;
- Aproveitar a água da chuva, agregando ao sistema hidráulico elementos que possibilitem a captação, transporte, armazenamento e seu aproveitamento;
- Utilizar materiais que sejam reciclados, reutilizados e biodegradáveis, e que reduzam a necessidade de manutenção; e
- Comprovar a origem da madeira a ser utilizada na execução da obra ou serviço.

### **3. Contratação de Serviços:**

- Incluir no contrato de reprografia a impressão dos documentos em frente e verso;
- Incluir nos contratos de copeiragem e serviço de limpeza adoção de procedimentos que promovam o uso racional dos recursos (item 1) e a capacitação dos funcionários
- Usar produtos de limpeza e conservação de superfícies e objetos inanimados que obedeçam às classificações e especificações determinadas pela ANVISA;
- Adotar medidas para evitar o desperdício de água tratada, conforme instituído no Decreto nº 48.138, de 8 de outubro de 2003; observe a Resolução CONAMA nº 20, de 7 de dezembro de 1994, quanto aos equipamentos de limpeza que gerem ruído no seu funcionamento;



- Fornecer aos empregados os equipamentos de segurança que se fizerem necessários, para a execução de serviços;
- Realizar um programa interno de treinamento de seus empregados, nos três primeiros meses de execução contratual, para redução de consumo de energia elétrica, de consumo de água e redução de produção de resíduos sólidos, observadas as normas ambientais vigentes;
- Realizar a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, que será precedida pela coleta seletiva do papel para reciclagem, quando couber, nos termos da IN/MARE nº 6, de 3 de novembro de 1995 e do Decreto nº 5.940, de 25 de outubro de 2006;
- Respeitar as Normas Brasileiras – NBR publicadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas sobre resíduos sólidos; e preveja a destinação ambiental adequada das pilhas e baterias usadas ou inservíveis, segundo disposto na Resolução CONAMA nº 257, de 30 de junho de 1999.



### 6.3.6. Iniciativas para educação ambiental e comunicação

É cada vez mais conhecida a relevância da educação ambiental a favor de uma sociedade mais justa e sustentável, por se constituir num dos meios de enfrentamento à degradação socioambiental, em escala local, nacional e global. Em razão da sua função pública, dentro e fora da escola, e junto aos diversos segmentos da sociedade, a educação ambiental vem demandando fortemente a gestão por meio de políticas, programas e ações orientadas para a formação de uma cidadania sintonizada com a sustentabilidade em todas as suas dimensões (MMA, 2013b).

A Política Nacional de Educação Ambiental, instituída pela Lei 9.795/1999 (BRASIL, 1999) e Regulamentada pelo Decreto 4281/2002 (BRASIL, 2002) define Educação Ambiental como:

*“processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade”.*

Por sua vez, o Art. 2º da PNEA<sup>6</sup> afirma que a educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal.

Temos ainda na PNEA, no Art. 5º os objetivos fundamentais da educação ambiental:

I - o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos;

II - a garantia de democratização das informações ambientais;

III - o estímulo e o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social;

<sup>6</sup> PNEA – Política Nacional de Educação Ambiental



IV - o incentivo à participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania;

V - o estímulo à cooperação entre as diversas regiões do País, em níveis micro e macrorregionais, com vistas à construção de uma sociedade ambientalmente equilibrada, fundada nos princípios da liberdade, igualdade, solidariedade, democracia, justiça social, responsabilidade e sustentabilidade;

VI - o fomento e o fortalecimento da integração com a ciência e a tecnologia;

VII - o fortalecimento da cidadania, autodeterminação dos povos e solidariedade como fundamentos para o futuro da humanidade.

A PNRS por sua vez, trata da Educação Ambiental de forma indissociável a PNEA, inclusive a impõe como um Instrumento de Lei, conforme o item XIII do Art. 8º. Em se tratando de Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, a PNRS define “*Programas e ações de Educação Ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos*” como parte do conteúdo mínimo, conforme o Art. 19º.

Tendo como referência a PNEA e a PNRS, as diretrizes e estratégias deste Plano contemplam ações de educação ambiental, incluídas as iniciativas de capacitação técnica e de comunicação social, na gestão de todos os diferentes tipos de resíduos, atendendo a sua função transversal por parte da população em geral e também com conteúdos específicos para as comunidades tradicionais. Incorporar as mesmas ações (para os fornecedores) no setor de publicidade e na indústria cultural, com vistas à mudança de comportamento e incentivo às práticas de consumo sustentável.

Para o município de Santa Isabel, buscou-se identificar as melhores iniciativas no tocante à educação ambiental e à gestão de resíduos sólidos a fim de multiplicá-las e expandi-las. Os programas que mais se destacam no município, foram elencados a



seguir:

- Criação de Ecopontos para a entrega de pilhas, baterias e materiais escolares usados.
- A Secretaria do Meio Ambiente e Desenvolvimento Agropecuário criou e divulgou um calendário de Eventos Ambientais e Educação Ambiental.
- A Prefeitura por meio da Secretaria do Meio Ambiente e Desenvolvimento Agropecuário estabeleceu um convênio com catadores do município e a Associação Cata Papel para a realização da coleta seletiva no município.
- Coleta seletiva foi intensificada nos prédios públicos.
- Criação do programa de conscientização social e de reciclagem de óleo de cozinha usado.
- Parceria com a empresa Pharkamon para o recolhimento de restos de medicamentos vencidos para serem destinados da forma correta.
- Canal de ouvidoria pública para reclamações e sugestões.

Para o Município, o mais interessante, como planejamento de ações futuras, será justamente dar continuidade com os programas em andamento e procurar melhorar ainda mais as ações desenvolvidas nestes bons exemplos.

Em síntese com as legislações estudadas e os exemplos pesquisados, desenvolveu-se a planilha a seguir com Diretrizes, Metas, Programas e Ações para promover a Educação Ambiental e Comunicação;



Tabela 73. – Iniciativas de Educação Ambiental

Temas e Abordagens Diretrizes Estratégicas	Metas	Quantitativas	Iniciativas para educação ambiental e comunicação	Programas e ações
Criação de Educação Ambiental na ação dos órgãos públicos	Criação de programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos.	Atingir 100% das Escolas e órgãos públicos, a fim de se tornarem multiplicadores, permanentemente.	- Criação de Políticas de Educação Ambiental com base em experiências locais e regionais; - Criação de Grupos de Trabalho de Educação Ambiental visando desenvolver os mantenedores e multiplicadores dos Programas; - Desenvolvimento de instrumentos e metodologias, visando à incorporação da dimensão ambiental, de forma interdisciplinar, nos diferentes níveis e modalidades de ensino; - Busca de alternativas curriculares e metodológicas de capacitação na área ambiental; - Apoio a iniciativas e experiências locais e regionais, incluindo a produção de material educativo; - Montagem de banco de dados e imagens, para apoio às ações aplicadas;	- Ações de educação ambiental especificamente aplicadas à temática da coleta seletiva e da atuação dos catadores junto à população afetada, visando o fortalecimento da imagem do catador e a valorização de seu trabalho na comunidade; - Desenvolvimento de campanhas de incentivo à leitura; Exemplo: Campanha “Livro Livre” do município de Guaramirim, onde troca-se resíduos recicláveis por um livro infantil; - Incentivo a projetos de reciclagem nas escolas; incentivo a levarem para a escola resíduos recicláveis a fim de serem reaproveitados para diversos fins; - Desenvolvimento de campanhas de Recolhimento, Reciclagem e Reaproveitamento de Resíduos Eletroeletrônicos em parceria com as Entidades públicas e privadas do município; - Desenvolvimento de campanhas educativas de Recolhimento e Reciclagem de óleo comestível usado em todas as esferas do município, buscando parcerias com entidades públicas e privadas a fim de disponibilizar aos consumidores pontos de descarte;



Promover de maneira ativa e permanente a disseminação de informações e práticas educativas sobre meio ambiente e a gestão de resíduos sólidos.	Atingir 100% da população permanentemente.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Criação de um Calendário Ambiental anual para execução de Palestras, Eventos, Peças de Teatro educativas, visitas às escolas, empresas e comunidade sempre buscando a conexão com datas comemorativas do município e datas especiais da área ambiental;</li><li>- Criação de Instrumentos/feiramentos/material de campanha e comunicação a fim de promover a Educação Ambiental em todos os níveis e esferas; Exemplos: Distribuição de panfletos, campanhas sonoras em carros de som e rádios, criação de canal personalizado disponível na Internet contendo todas as informações de campanhas, eventos, palestras, peças de teatro educativas, coleta seletiva, tipos de resíduos, exemplos de reutilização e reciclagem de resíduos em casa.</li></ul>
--	--	--



As iniciativas levantadas para ações de Educação Ambiental para o município foram elencadas conjuntamente nos âmbitos dos órgãos públicos e entidades privadas, pois há o entendimento de que são indissociáveis e interdependentes, e estas ações promovidas tanto pelas empresas quanto pela Prefeitura devem convergir quando desenvolvidas.

Além das iniciativas levantadas, alguns programas podem ser implantados em paralelo, que contribuirão com o alcance das metas propostas, em todos os seguimentos:

### Tecnologia da Informação

A construção de uma Política Municipal de Resíduos Sólidos exigirá empenho na formulação das ações, na capacidade de envolver parceiros privados, na consolidação de dados e informações confiáveis além de posturas criativas e técnicas para desenvolver ao máximo as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Para alcançar as ações propostas, é necessário definir indicadores, além do rigor na integração de dados e informações que servirão de esteio para esse novo modelo de gestão se desenvolver, com essa ferramenta do planejamento, consubstanciada num Sistema de Informações de Resíduos Sólidos, que deve dialogar com outros bancos de dados e sistemas de informação. A instalação de um Sistema de Informação terá papel estruturador.

Diretriz 01: Criação e implantação de um Sistema Municipal de Informações, que possibilite cruzar dados sobre ocupação do território e sua qualidade ambiental, a Gestão dos Resíduos Sólidos e os dados consolidados da Secretaria de Saúde (Vigilância Sanitária) e de outras secretarias e órgãos.

Estratégias:

- ✓ Mobilização dos órgãos a serem envolvidos para elaboração de proposta para o Sistema de Informações;
- ✓ Identificação e construção de indicadores locais, regionais e nacionais que



---

tenham relação com os serviços de Limpeza Urbana e manejo dos Resíduos Sólidos;

- ✓ Identificação e construção de indicadores locais, regionais e nacionais que tenham relação com o manejo de Resíduos Sólidos sob responsabilidade privada;
- ✓ Acompanhamento e disponibilização da base de dados que sejam de interesse público: estatísticas da secretaria de saúde; percentuais de redução dos resíduos gerados; e outros;
- ✓ Integrar o Sistema Municipal de Informações ao Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos – SINIR; ao Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento – SINISA; no âmbito do Sistema Nacional de Meio Ambiente – SINIMA.

### Programa de Capacitação Técnica

A capacitação técnica permanente é importante para ter uma equipe técnica de qualidade e coerente com as responsabilidades que possui.

No que tange a capacitação técnica de particulares, empresas ou serviços autônomos deverão ser realizados cursos, treinamentos e seminários, destinados a dirigentes e operadores dos serviços tais como: programas de intercâmbio; programas de qualidade total; cursos específicos sobre manutenção e operação dos sistemas de tratamento previstos e demais programas necessários para a melhoria do quadro técnico. Além das atividades voltadas para a melhoria do quadro técnico, as empresas ou serviços concessionários deverão ser equipados com ferramentas indispensáveis aos planos de controle e gestão dos serviços. Cabe ao município, neste momento, apenas exigir e fiscalizar a qualidade dos serviços prestados.

No que tange a administração pública, todos os órgãos públicos devem oferecer aos seus funcionários cursos periódicos de capacitação e aprofundamento em



---

determinados temas que integram o seu dia a dia no trabalho, garantindo a reciclagem constante daquele profissional.

Diretriz 01: Promover, constantemente, capacitação técnica de funcionários públicos.

Estratégias:

- ✓ Definir período de capacitação, para constante atualização;
- ✓ Promover palestras, debates, minicursos, para capacitação dos funcionários públicos;
- ✓ Criar relatórios (semestrais ou anuais) dos setores, com indicação de redução de desperdício e volume de resíduos, promovendo um incentivo ao uso consciente dos recursos por parte dos funcionários;
- ✓ Exigir, relatórios de capacitação de funcionários de terceirizadas que prestam serviço para o município;
- ✓ Fiscalizar e acompanhar o desempenho dos funcionários de empresas terceirizadas.



### *6.3.7. Sistema de cálculo dos custos operacionais e investimentos*

De acordo com a Lei nº11.445/2007, os serviços públicos de saneamento básico, inclusive os relacionados à limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos urbanos, terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante a remuneração pela cobrança dos serviços. De acordo com o Art. 19, parágrafo II, a cobrança dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos deverá ser realizada através de taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades.

A mesma lei fixou diretrizes para implementação do sistema de cobrança, onde as taxas ou tarifas poderão considerar:

- O nível de renda da população da área atendida;
- As características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas;
- O peso ou o volume coletado por habitante ou por município.

#### *5.1.7.1 Sistema de Cálculo de Custos*

Os serviços de coleta quando operados por meio de administração direta, como era feito até março de 2014, devem ter seus custos estimados para elaboração de seu orçamento. Quando o serviços de coleta forem executados por empresa contratada como acontece atualmente, as empresas precisam conhecer os custos para estabelecer um preço que sirva de balizador na licitação.

Os editais de licitação deverão conter um termo de referência e uma planilha de custos elaborada por um profissional habilitado. As informações referentes ao sistema de cálculo devem ser organizadas de maneira clara e transparente, de modo que estes custos possam ser divulgados.



---

A seguir apresentamos a descrição de uma sistemática do que deve conter uma planilha para calcular o custo de recolhimento dos resíduos domiciliares, coleta seletiva, coleta de resíduos de saúde, varrição de vias e logradouros públicos, bem como a operação do aterro sanitário.

#### **5.1.7.2 Planilha de Formação de Preço - Coleta de Resíduos Domiciliares e Varrição, Coleta seletiva e Coleta de Resíduos de Serviço de Saúde**

A planilha de formação de preço para os serviços de coleta de resíduos deverá ser especificada e composta dos itens a seguir:

##### **1) Quantidade de Resíduo Coletado**

São definidas as toneladas de coleta diurna e noturna, por ano, por mês. Todo o restante da planilha é calculado em função desse dado inicial, a partir de parâmetros físicos e valores unitários.

##### **2) Número de Funcionários**

Dimensionamento da frota e do pessoal. São definidos os veículos de reserva e a frota total. É dimensionada a mão-de-obra direta, de motoristas e coletores, incluindo a reserva do pessoal.

##### **3) Número de Equipamentos**

Previsão do numero de veículos para as coletas diurna e noturna. É definido o tipo de caminhão e de caçamba, bem como o número de viagens por veículo por dia, estas dependerão dos parâmetros físicos de cada cidade.



#### 4) Custo da mão-de-obra

É calculado o custo da mão de obra, levando-se em conta salários, encargos, vales refeição, cesta e transporte e assistência médica, etc., em atendimento a convenção coletiva de trabalho. R\$/mês

#### 5) Custo dos veículos coletores e compactadores

- a. Quilometragem percorrida km/mês
- b. Consumo de combustível R\$/mês
- c. Custo da manutenção R\$/mês
- d. Custo dos pneus e câmaras R\$/mês
- e. Lubrificação e lavagem R\$/mês
- f. Licenciamento e seguros R\$/mês
- g. Depreciação R\$/mês
- h. Custo de capital R\$/mês

#### 6) Uniformes R\$/mês

#### 7) Instalação (garagem)

- a. Depreciação R\$/mês
- b. Custo de capital R\$/mês

#### 8) Resumo dos custos operacionais R\$/mês

#### 9) Mão-de-obra indireta R\$/mês



É dimensionada a mão-de-obra indireta, composta de fiscais de coleta, fiscais de pesagem, encarregado de tráfego e auxiliares de tráfego. É calculado seu custo, em R\$/mês.

10) Veículo para fiscalização da contratada

11) Veículos de fiscalização da contratante

12) Veículo de socorro R\$/mês

13) Resumo dos custos indiretos

- a. Mão de obra indireta
- b. Veículo para fiscalização da contratada
- c. Veículo de fiscalização da Prefeitura
- d. Veículo de socorro
- e. Total R\$/mês

14) Despesas de administração R\$/mês

15) Capital de giro R\$/mês

16) Benefício R\$/mês

17) Faturamento R\$/mês

18) Impostos (ISS, PIS, COFINS, CPMF) R\$/mês

19) Preço mensal (bruto) R\$/mês

20) Preço por tonelada de resíduos R\$/mês



---

Os custos e despesas de operação de aterro sanitário devem ser descritas e apresentadas de acordo com as especificações abaixo:

- 1) Número de Funcionários
- 2) Número de Equipamentos
- 3) Resíduos Aterrados por Mês
- 4) Horas Trabalhadas por Mês

#### Cálculo Dos Custos

- 5) Óleos, Lubrificantes Filtros e Combustível
- 6) Rodagem
- 7) Depreciação
- 8) Custo de Capital
- 9) Manutenção, Peças e Acessórios
- 10) Despesa com Balança Rodoviária
- 11) Salários e Encargos Salariais
- 12) Benefícios, Uniformes e Epi's
- 13) Locação de Equipamentos
- 14) Custos Extraordinários com Locação
- 15) Materiais
- 16) Serviços Técnicos
- 17) Trat. Físico Químico
- 18) Sistema de Tratamento Biológico
- 19) Equipamento p/ Secagem do Lodo
- 20) Calha para Desinfecção



- 
- 21) Lagoas Reguladoras de Vazão
  - 22) Coleta, Transporte, Tratamento e Disposição Final do Chorume em ETE Licenciada
  - 23) Despesas de Deslocamento com Veículo Próprio
  - 24) Licenciamento de Veículos
  - 25) Rateio das Despesas Administrativas

#### Fontes de Captação de Recursos

A disponibilidade de recursos para a prestação de serviços e para investimentos no setor de resíduos sólidos apresenta-se como ponto fundamental para seu efetivo desenvolvimento.

A condição compulsória de desenvolvimento do PMGIRS deverá estimular a administração municipal na busca de alternativas para captação de recursos em diferentes fontes.

No contexto geral devem ser admitidas receitas a partir de tarifas e ou taxas decorrentes da prestação dos serviços, bem como recursos de origem externa sejam estes onerosos ou não.

A seguir são apresentadas algumas possíveis fontes de recursos para os serviços de manejo dos resíduos sólidos (saneamento básico):

##### a) Recursos de Tarifas e Taxas:

Compreendem os recursos decorrentes da efetiva cobrança pelos serviços prestados. A origem destes recursos está atrelada aos modelos institucionais para a gestão dos serviços.



A partir da cobrança de tarifas ou taxas a administração municipal pode obter as receitas para implantação do PGIRS e gestão dos serviços.

A necessidade de sustentabilidade do Plano poderá resultar em revisão de tarifas e taxas, seja de seus valores ou quanto a sua forma e critérios de cobrança.

Incremento de valores a tarifas e taxas existentes com o propósito específico pode ser também uma ferramenta aplicável, de forma a proporcionar recursos específicos para finalidades pré-determinadas.

#### **b) Recursos não onerosos**

Recursos não onerosos, ou seja, aqueles disponibilizados a “fundo perdido” apresentam-se como a forma desejável dos administradores públicos, entretanto, em razão do modelo de política de investimentos do governo federal, esta modalidade é muito remota em razão dos pré-requisitos estabelecidos pelos órgãos públicos, cujo enquadramento tem como prioridade às cidades de menor índice de desenvolvimento.

Contudo a articulação política e a disponibilidade de projetos executivos de engenharia alinhados às ações do PMGIRS, poder ser diferencial na obtenção de recursos não onerosos, os quais em algumas situações acabam não sendo distribuídos por falta de documentação e planejamento adequado por parte dos interessados.

#### **c) Recursos de Fundos**

Os entes da Federação, isoladamente ou reunidos em consórcios públicos, poderão instituir fundos, aos quais poderão ser destinadas, entre outros recursos, parcelas das receitas dos serviços, com a finalidade de custear, na conformidade do disposto nos respectivos planos de saneamento básico, a universalização dos serviços públicos de saneamento.



Os recursos dos fundos poderão ser utilizados como fontes ou garantias em operações de crédito para financiamento dos investimentos necessários à universalização dos serviços públicos de saneamento básico, entre eles os resíduos sólidos.

#### d) Financiamento

A obtenção de recursos onerosos pode através de convênios ou contratos, apresentar-se como uma das alternativas mais comuns para viabilizar os investimentos em saneamento.

A administração pública municipal poderá angariar financiamentos com base em projetos tecnicamente consistentes e devidamente orçados.

##### 1) BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

O BNDES apoia projetos de investimentos, públicos ou privados, que contribuam para a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico e à recuperação de áreas ambientalmente degradadas, a partir da gestão integrada dos recursos hídricos e da adoção das bacias hidrográficas como unidade básica de planejamento.

A linha Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos financia investimentos relacionados à: Abastecimento de água, esgotamento sanitário, efluentes e resíduos industriais, resíduos sólidos, gestão de recursos hídricos (tecnologias e processos, bacias hidrográficas), recuperação de áreas ambientalmente degradadas, desenvolvimento institucional, despoluição de bacias, em regiões onde já estejam constituídos Comitês e macrodrenagem.

##### 2) FUNASA – Fundação Nacional de Saúde

A missão institucional da Fundação Nacional de Saúde comprehende duas vertentes principais que vão se desenvolver mediante a elaboração de planos estratégicos nos segmentos de Saneamento Ambiental e de Atenção Integral à Saúde Indígena.



A FUNASA como integrante do componente de infraestrutura social e urbana do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), atua em articulação com os Ministérios das Cidades e da Integração Nacional, e priorizou cinco eixos de atuação, sendo: Saneamento em Áreas Especiais, Saneamento em áreas de relevante interesse epidemiológico, Saneamento em Municípios com população total acima de 500.000 habitantes, Saneamento Rural e Ações complementares de saneamento.

A FUNASA financia obras que contemplem uma etapa útil por convênio como forma de beneficiar a população em curto espaço de tempo.

Recursos da FUNASA podem ser obtidos também a partir de contratos não onerosos, mediante eventual disponibilidade de recursos em linhas específicas para esta modalidade, o que não tem sido comum, em razão das diretrizes do PAC.

### **3) FGTS – Fundo de Garantia por Tempo de Serviço**

Através da Caixa econômica federal o Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS) foi criado na década de 60 para proteger o trabalhador demitido sem justa causa. Além de favorecer os trabalhadores, o FGTS financia programas de habitação popular, saneamento básico e infraestrutura urbana, que beneficiam a sociedade, em geral, principalmente a de menor renda.

### **4) FAT – Fundo de Amparo ao Trabalhador**

Atualmente, no “site” do BNDES informa que existe saldo dos depósitos especiais do FAT vinculados à infraestrutura.

Segundo a mesma fonte, esses recursos destinam-se a programas de financiamento a projetos de infraestrutura nos setores de energia, transporte, saneamento, telecomunicações e logística, e a projetos de infraestrutura industrial, nos setores de papel e celulose, siderurgia, petroquímica e bens de capital sob encomenda.



## 5) Fundos Internacionais de Investimentos

As prefeituras têm acesso também a fontes de financiamentos internacionais, as quais poderiam com isso ampliar suas opções de condições, taxas e amortizações para a contratação de empréstimos. As fontes são inúmeras e as taxas diferenciadas, porém os requisitos para a contratação são grandes, o que absorve do tomador muita organização e atenção nos procedimentos a serem adotados.

Uma das principais fontes de financiamento internacional é o BIRD (International Bank for Reconstruction and Development).

O BIRD foi criado em 1945 e conta hoje com 185 países membros, entre eles o Brasil. Juntamente com a IDA (Associação Internacional de Desenvolvimento), constitui o Banco Mundial, organização que tem como principal objetivo à promoção do progresso econômico e social dos países membros mediante o financiamento de projetos com vistas a melhoria das condições de vida nesses países.

O BIRD é uma das maiores fontes de conhecimento e financiamento do mundo, que oferece apoio aos governos dos países membros em seus esforços para investir em escolas e centros de saúde, fornecimento de água e energia, combate a doenças e proteção ao meio ambiente.

Ao contrário dos bancos comerciais, o Banco Mundial fornece crédito a juros baixos ou até mesmo sem juros aos países que não conseguem obter empréstimos para desenvolvimento.

Importante destacar que a alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou com recursos geridos ou operados por órgãos ou entidades da União serão feitos em conformidade com as diretrizes e os objetivos estabelecidos nos arts. 48 e 49 da Lei Nacional de Saneamento Básico e com os planos de saneamento básico.

De acordo com o decreto 7.217/2010, que regulamenta a Lei 11.445/07, são definidos critérios e condicionantes para alocação de recursos federais.



#### e) Recursos Privados

A alternativa de investimentos privados deve ser também admitida em razão dos atuais modelos de gestão dos serviços de limpeza urbana e resíduos sólidos urbanos aonde a iniciativa privada vem atuando com expressiva intensidade.

Através de modelos de concessões públicas e Parcerias Público-privadas (PPP), recursos privados podem fazer a diferença na obtenção das condições de universalização do saneamento básico para a área de limpeza urbana, especialmente aquelas voltadas e coleta dos resíduos sólidos urbanos e destinação final.



### **6.3.8. Forma de cobrança dos custos dos serviços públicos**

Em termos de remuneração dos serviços de limpeza urbana cabe à prefeitura cobrar da população uma taxa específica, denominada taxa de coleta de lixo.

Alguns serviços específicos, passíveis de serem medidos, cujos usuários sejam também perfeitamente identificados, podem ser objeto de fixação de preço e portanto, ser remunerados exclusivamente por tarifas. Ou seja:

**Taxa:** É um imposto resultante da disponibilidade de um serviço público por parte do poder público, quer o contribuinte use-o ou não. O valor da taxa deverá revelar divisibilidade entre os contribuintes em função dos respectivos potenciais de uso.

**Tarifa:** É um preço público cobrado por um serviço prestado de forma facultativa. A tarifa somente é devida quando da efetiva utilização do serviço pelo usuário, serviço este que deverá ser bem definido e mensurado.

A remuneração do serviço de limpeza urbana, realizada pela população em quase sua totalidade, não se dá de forma direta, nem os recursos advindos do pagamento de taxas de coleta de lixo domiciliar podem ser condicionados exclusivamente ao sistema, devido à legislação fiscal. Da mesma forma, a prefeitura não pode cobrar dos moradores a varrição e a limpeza da respectiva rua por ser um serviço indivisível. É preciso, portanto, que a prefeitura garanta, por meios políticos, as dotações orçamentárias que sustentem adequadamente o custeio e os investimentos no sistema.

No tocante à inadimplência dos contribuintes ou usuários, são parcas as soluções legalmente possíveis para contornar a situação. Os cortes comumente adotados no fornecimento de luz ou água, pela falta de pagamento da tarifa, não podem ser aplicados na coleta ou remoção de resíduos domésticos. A falta de pagamento da taxa de coleta de resíduos, por exemplo, não pode ser combatida com a suspensão do serviço e do atendimento ao contribuinte inadimplente, simplesmente porque o resíduo doméstico que ele dispõe para a coleta tem que ser recolhido de qualquer



---

maneira por razões de saúde pública.

Restam, assim, poucas ações. Embora de aplicação legalmente duvidosa, em alguns casos é adotada a inscrição do imóvel do devedor na dívida pública do Município. Mesmo assim esse ato tem pouco poder punitivo, porque apenas ameaça o devedor na ocasião da eventual alienação do imóvel.

O sistema de limpeza urbana, de um modo geral, consome de 7% (sete por cento) a 15% (quinze por cento) do orçamento do Município.

Há uma tendência, no país, de as prefeituras remunerarem os serviços de limpeza urbana através de uma taxa, geralmente cobrada na mesma guia do Imposto Predial e Territorial Urbano – IPTU –, quase sempre usando a mesma base de cálculo, que é a área do imóvel. Essa é uma prática, que vem sendo substituída por diversas outras formas de cobrança, não havendo ainda um consenso quanto à maneira mais adequada de fazê-lo. Tem-se tentado correlacionar a produção de resíduo doméstico com consumo de água, de energia elétrica, testada do terreno etc. Só mesmo uma reforma tributária poderá instrumentalizar os municípios a se resarcirem, de forma socialmente justa, pelos serviços de limpeza urbana prestados à população.

Torna-se necessário, então, contrariar a tendência de relegar a planos não prioritários os serviços de limpeza urbana que, por conta disso, recebem menos recursos que os necessários. Se não for possível a remuneração adequada do sistema, ficará prejudicada a qualidade dos serviços prestados e o círculo vicioso não se romperá. A limpeza urbana será mal realizada, pois não disporá dos recursos necessários, e a população poderá não aceitar as taxas por não contar com serviços de qualidade.

A prefeitura precisa arcar, durante algum tempo, com o ônus de um aumento da carga tributária, se isso for necessário, até que o quadro se reverta com a melhoria da qualidade dos serviços prestados.

Para a realização de investimentos, seja a compra de equipamentos, seja a instalação de unidades de tratamento e disposição final, as prefeituras podem recorrer a fontes



---

de financiamento externo, como citadas no item anterior.

Ainda que haja pouca clareza legal que oriente a concessão do serviço público de limpeza urbana, a terceirização, através da contratação de empresas privadas para execução, com seus próprios meios (equipamentos e pessoal), da coleta, limpeza de logradouros, tratamento e disposição final, é uma solução possível para as prefeituras que não tenham recursos disponíveis para investimentos.

Assim, buscando alcançar a sustentabilidade econômico-financeira do serviço público de limpeza urbana, foi estabelecida diretriz, estratégias e metas conforme descritas a seguir.

*Diretriz 01: Estabelecer, por meio de estudos específicos, sistema de cálculo dos custos da prestação de serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços, observando o disposto na Lei nº 11.445/2007.*

*Estratégias:*

1. Revisar o sistema de cálculo e forma de cobrança referente aos custos dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
2. Obter de forma transparente a demonstração da lógica de cálculo empregada na composição de custos;
3. Considerar os estudos de demanda dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
4. Consultar sistema informatizado para cálculo de taxas



Tabela 74. Metas quantitativas e prazos

Metas	Período			
	Imediato (2016 a 2018)	Curto Prazo (2019 a 2024)	Médio Prazo (2025 a 2030)	Longo Prazo (2021 a 2035)
Atualizar cadastro de imóveis do município	90%	100%	100%	100%
Revisar o sistema de cálculo dos custos da prestação desses serviços.	100%	100%	100%	100%
Revisar o sistema de cobrança dos custos de prestação desses serviços.	100%	100%	100%	100%
Regulamentar a cobrança referente à prestação de serviços que não são de responsabilidade do poder público.	75%	100%	100%	100%
Implantar sistema informatizado, com software específico para cálculo de custos.	100%	100%	100%	100%

#### Modelos de Taxa e Tarifas Usadas em Alguns Municípios Brasileiros

##### Modelos para Cobrança de Tarifa

###### Exemplo 1:

$\text{Tarifa} = 0,55 * \text{Fnp} * \text{Fut} * \text{Fag} * \text{Fpo} * \text{Flo} * \text{VUR}$  sendo:

1. *Fnp - Fator número de passadas*
2. *Fut - Fator de utilização*
3. *Fag - Fator de agrupamento (válido somente para residências)*
4. *Fpo - Fator de porte (por uso)*
5. *Flo - Fator de localização - classificação de bairro*
6. *VUR - Valor unitário de referência, que representa o valor total a ser cobrado, dividido pelo número de usuários atendidos.*

Este critério usa diversos fatores para a cobrança da tarifa e requer uma série de informações cadastrais do Município, que na maioria das vezes não estão prontas.



### Exemplo 2:

De acordo com informações retiradas no site corporativo da empresa Concessionária que realiza a coleta e disposição final do lixo domiciliar no município, a tarifa de coleta de lixo se baseia apenas nos seguintes critérios:

- Frequência de coleta
- Tipo do imóvel (residencial ou comercial)

Nota-se que para ambos os casos, o imóvel do tipo Comercial tem valor de tarifa dobrado em relação ao Residencial conforme se demonstrado a abaixo:

VALOR DA TARIFA DE LIXO – 2014 -				
Frequência coleta	Residencial		Comercial	
	Mensal	Anual	Mensal	Anual
1 ou 2 Coletas	R\$9,46	R\$ 113,52	R\$18,93	R\$ 227,16
3 Coletas	R\$ 20,84	R\$ 250,08	R\$41,67	R\$ 500,04

*"A Concessionária obteve concessão dos serviços de coleta e destino final do lixo do Município, mediante o processo licitatório . Sendo assim, sua tarifa para coleta de lixo não estará vinculada ao valor de seu IPTU, mas será cobrada, por parte da Concessionária, de acordo com o número de coletas semanais e a categoria de seu imóvel (residencial ou comercial)".*



/ 2014

Bairro	Dias	Residencial		Comercial	
		Mensal	Anual	Mensal	Anual
Centro					
Av. Geral Itajuba					
Praia do Grant	2 <sup>a</sup> , 4 <sup>a</sup> e 6 <sup>a</sup> Feiras	R\$ 22,62	R\$ 271,44	R\$ 45,24	R\$ 542,88
São Cristovão					
Itajuba Sul					
Jardim Icaraí					
Jd. Los Angeles	3 <sup>a</sup> , 5 <sup>a</sup> e Sábados				
Itajuba Norte					
Quinta dos Açores	3 <sup>a</sup> e Sábados				
Medeiros	4 <sup>a</sup> e Sábados				
Sertãozinho					
Vila Paraguai	2 <sup>a</sup> e 6 <sup>a</sup> Feiras	R\$ 15,66	R\$ 187,92	R\$ 31,32	R\$ 375,84
Escalvado	4 <sup>a</sup> e 6 <sup>a</sup> Feiras				
Vila Nova					
Área Verde	3 <sup>a</sup> e 6 <sup>a</sup> Feiras				

*"A Concessionária obteve concessão dos serviços de coleta e destino final do lixo do Município, A partir da data de inicio, a tarifa de coleta de lixo não estiverá mais vinculada ao valor de seu IPTU, mas deverá ser pago pelo gerador diretamente à Concessionária, de acordo com o número de coletas semanais e a categoria de seu imóvel (residencial ou comercial)".*



### Exemplo 3:

Este modelo utiliza cinco categorias de uso, residencial, comercial, industrial, público /religioso e outros, divididos em faixas de área construída, variando de 70m<sup>2</sup> a 600m<sup>2</sup>.

Observação: os valores aqui presentes são de 2011.

Categorias de Uso/Faixas de Área Construída	R\$/ano	R\$/mês
• Residencial		
até 70 m <sup>2</sup>	108,00	9,00
de 70,1 a 150 m <sup>2</sup>	149,40	12,45
de 150,1 a 300 m <sup>2</sup>	264,60	22,05
acima de 300 m <sup>2</sup>	345,00	28,75
• Comercial e Serviços		
até 70 m <sup>2</sup>	172,20	14,35
de 70,1 a 150 m <sup>2</sup>	276,00	23,00
de 150,1 a 300 m <sup>2</sup>	345,00	28,75
de 300,1 a 600 m <sup>2</sup>	517,18	43,15
acima de 600 m <sup>2</sup>	690,00	57,50

Categorias de Uso/Faixas de Área Construída	R\$/ano	R\$/mês
• Industrial		
até 70 m <sup>2</sup>	172,20	14,35
de 70,1 a 150 m <sup>2</sup>	276,00	23,00
de 150,1 a 300 m <sup>2</sup>	345,00	28,75
acima de 300 m <sup>2</sup>	517,80	43,15
• Público e Religioso		
até 70 m <sup>2</sup>	108,00	9,00
de 70,1 a 150 m <sup>2</sup>	149,40	12,45
de 150,1 a 300 m <sup>2</sup>	264,60	22,05
acima de 300 m <sup>2</sup>	345,00	28,75
• Outros		
até 70 m <sup>2</sup>	172,20	14,35
de 70,1 a 150 m <sup>2</sup>	276,00	23,00
de 150,1 a 300 m <sup>2</sup>	345,00	28,75
acima de 300 m <sup>2</sup>	517,80	43,15



**DECRETO Nº 121/2011, AUTORIZA O REAJUSTE DA TARIFA DE RESÍDUOS SÓLIDOS - TRS.**

Portanto, nota-se que a tarifa na maioria dos casos leva em consideração a frequência (2 ou 3 vezes por semana por exemplo), o tipo de imóvel (geralmente residencial ou comercial, com fator dobrado para o caso de comércios) e a metragem quadrada de cada imóvel.

***Modelos para Cobrança de Taxa***

**Exemplo 1:**

O modelo utilizado pelo Município, não é uma tarifa, mas sim uma Taxa.

Esta taxa varia de acordo com o consumo médio de água faturada da economia.

Foi criada pela Lei Complementar nº 632/2007.

Sua formula considera os seguintes fatores:

1.  $TL = VUR \times FU \times FF$ , onde:

$TL$  = Taxa de Lixo

$VUR$  = Valor Unitário de Referência

Obtido através dos custos dos serviços multiplicado pela geração específica de lixo e pelo consumo médio de água na economia.

2.  $VUR = GL \times CA \times (CC + CTD + CG)$ , onde:

$GL$  = geração específica de lixo (ton./hab./mês) / ( $m^3$ /hab/mês)

$CA$  = consumo mensal médio de água da economia ( $m^3$ /mês)



CA é a média de consumo por economia registrada entre os meses de junho a novembro que anteceder o exercício Fiscal.

CC = custo específico do serviço de coleta (R\$/t)

CTD = custo específico do transbordo e disposição final(R\$/t)

CG = custo de gerenciamento (R\$/t)

FU = Fator de Uso

Representa a característica do lixo de acordo com o grau de dificuldade de executar os serviços, mediante a fixação dos seguintes pesos:

Uso Imóvel	FU	Categoria SAMAE
Residencial	1,00	Residencial / Temporário
Social	0,50	Social
Público	1,00	Hospitalar / Público
Escritório	2,00	Consultório / Escritório
Comercial	2,00	Escolar Privado / Comercial
Industrial	3,00	Industrial

FF - Fator de Frequência

Resumido: para Blumenau, existem 02 modalidades de frequência.

Número de passadas	FF
3	1
6	1,5

Valores máximos de CA, de acordo com a Lei Complementar nº 632:



Uso Imóvel	m³
Residencial	50
Social	50
Público	50
Escritório	100
Comercial	100
Industrial	130

### Exemplo 2:

Atualmente, o Município, possui uma taxa de coleta de lixo, vinculado ao SAMAE.

#### Os Valores atualizados são os seguintes:

Em 27.12.2013, através do DECRETO N° 402, o valor da taxa da coleta de lixo passou para os seguintes valores:

- I - para 01 (uma) coleta semanal, o valor de R\$ 55,29 (cinquenta e cinco reais e vinte e nove centavos) por ano;
- II - para 02 (duas) coletas semanais, o valor de R\$ 110,44 (cento e dez reais e quarenta e quatro centavos) por ano;
- III - para 03 (três) coletas semanais, o valor de R\$ 165,31 (cento e sessenta e cinco reais e trinta e um centavos) por ano;
- IV - para 04 (quatro) coletas semanais, o valor de R\$ 221,01 (duzentos e vinte e um reais e um centavo) por ano;
- V - para mais de 04 (quatro) coletas semanais, o valor de R\$ 295,14 (duzentos e noventa e cinco reais e quatorze centavos) por ano.



### *6.3.9. Sistematica de organização das informações locais e regionais*

A realidade do setor de resíduos no saneamento básico no Brasil é marcada por gestão e gerenciamento deficitários, principalmente no que diz respeito à informação sobre seus serviços e estruturas. Como reflexo dessa carência, tem-se a falta de planejamento, ações, serviços, regulação e controle social adequados, que acabam por manter os problemas de saúde pública e ambiental vivenciados no país. (MEIRELES & JÚNIOR, 2014)

Frente a esse cenário, a conjuntura das Leis 11.445/2007 e 12.305/2010, as quais, Estabelece Diretrizes para o Saneamento Básico e Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) respectivamente, trouxeram um importante arcabouço normativo, com princípios como a universalização, integralidade, eficiência e eficácia dos serviços, transparéncia das ações baseada em sistemas de informações, e o controle social. Como instrumento para auxiliar a gestão municipal de resíduos, essas leis trouxeram os Sistemas Nacionais de Informação sobre Saneamento (SNIS) e sobre Resíduos (SINIR), respectivamente. (MEIRELES & JÚNIOR, 2014)

Desde 2009, a fim de fortalecer os instrumentos criados, para se ter acesso a recursos de investimentos em Programas do Ministério das Cidades é obrigatória a adimplência do município junto SNIS. (SNIS, 2012)

Em 2010, a partir da Regulamentação da PNRS pelo Decreto nº 7.404/2010, o Art. 74 dispõe que:

*“Os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, de forma conjunta, organizarão e manterão a infraestrutura necessária para receber, analisar, classificar, sistematizar, consolidar e divulgar dados e informações qualitativas e quantitativas sobre a gestão de resíduos sólidos.”*

O mesmo artigo do Decreto 7404 traz ainda que, será dada prioridade ao acesso de recursos para os Estados, Distrito Federal, Municípios ou consórcios públicos que mantiverem os dados e informações atualizadas anualmente no SINIR, o que será



---

comprovado mediante a apresentação de Certidão de Regularidade emitida pelo órgão coordenador do referido sistema.

Em relação a esse inciso, fica claro que a constituição de um sistema municipal de informações compatível com os estaduais e nacionais exige que haja interoperabilidade - capacidade de um sistema (informatizado ou não) de se comunicar de forma transparente (ou o mais próximo disso) com outro sistema (semelhante ou não) - entre os sistemas. Para isso, é preciso compatibilizar não só os dados, como também os requisitos operacionais de compartilhamento entre os sistemas de informações. (MEIRELES & JÚNIOR, 2014)

Bellingieri (2012) traz que, para que um sistema nacional de informações seja confiável, é imprescindível que haja uma coleta consistente de dados que assegure credibilidade, com abrangência que declare legitimidade perante as particularidades de cada município e que dê continuidade e capacidade comparativa.

Mesmo com as exigências e os incentivos legais apresentadas, o saneamento, principalmente no setor resíduos, segue marcado pela falta de dados consistentes e confiáveis sobre os resíduos sólidos.

Galvão Junior, Basílio Sobrinho e Sampaio (2010), elencam as maiores dificuldades que o recomendado é solicitar as informações disponíveis no formato existente, ficando o tratamento das mesmas a cargo da equipe técnica;

- **Ausência de série histórica de informações** que permita uma projeção mais segura dos cenários prospectivos. Nesse contexto, entrevistas com gestores e executores dos serviços de saneamento básico poderão minimizar o efeito desse problema.

em formar um Sistema de Informações:

- **Duplicidade de informações**, coletadas de fontes diferentes de um mesmo prestador de serviços e/ou de órgão da administração direta ou indireta do titular. Diante dessa situação, cabe aos técnicos a seleção da base de dados mais confiável, o cruzamento das informações, a discussão conjunta com as várias fontes e/ou a checagem das



informações *in loco*, a depender do caso;

- **Formato e conteúdo da informação disponível**, nem sempre de acordo com as necessidades técnicas. Logo, no início da coleta de dados, devem-se fornecer aos prestadores de serviços, modelos de planilhas, cujo preenchimento precisa ser orientado com indicação de metodologia apropriada. Entretanto, o procedimento

Frente a esse cenário, MEIRELES & JÚNIOR (2014) ressaltam a importância de que os municípios mantenham seus próprios Sistemas de Informações Municipais sobre Resíduos (SIMIR), que constituirão importante ferramenta de gestão, por conterem dados que são requisito básico e essencial para planejamento, gestão, gerenciamento e regulação dos serviços. Esses sistemas permitirão a manutenção de dados atualizados, detalhados e fidedignos, que darão subsídio não apenas ao preenchimento e adimplência aos sistemas nacionais de informação exigidos, mas também para alcançar eficiência, eficácia e efetividade nos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos.

Elencamos os seguintes Objetivos, Princípios e Diretrizes relacionados ao Sistema de Informações:

#### OBJETIVOS

- I - coletar e sistematizar dados relativos às condições da prestação dos serviços públicos de saneamento básico;
- II - disponibilizar estatísticas, indicadores e outras informações relevantes para a caracterização da demanda e da oferta de serviços públicos de saneamento básico;
- III - permitir e facilitar o monitoramento e avaliação da eficiência e da eficácia da prestação dos serviços de saneamento básico.

Parágrafo Único - As informações do Sistema Municipal são públicas e acessíveis a todos, devendo ser disponibilizadas por meio de site mantido na rede mundial de computadores - internet.



## PRINCÍPIOS

- I - universalização do acesso;
- II - integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;
- V - adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;
- VIII - utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;
- IX - transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;
- XI - segurança, qualidade e regularidade;

## DIRETRIZES

- Art. 10º VI - estabelecer sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento;
- IV - utilização de indicadores epidemiológicos e de desenvolvimento social no planejamento, implementação e avaliação das suas ações de saneamento básico;
- VIII - fomento ao desenvolvimento científico e tecnológico, à adoção de tecnologias apropriadas e à difusão dos conhecimentos gerados;
- XI - estímulo à implementação de infraestruturas e serviços comuns a Municípios, mediante mecanismos de cooperação entre Entes federados;

MEIRELES & JÚNIOR (2014), em seu Artigo “*Sistema de informação municipal sobre resíduos como instrumento de gestão e gerenciamento nos municípios brasileiros*” publicado com participação no 5º Fórum Internacional de Resíduos Sólidos, realizado no Município de São Leopoldo/RS em Junho deste ano, desenvolveram uma ferramenta de orientação para implantação de um Sistema Municipal de Informações sobre Resíduos Sólidos (SIMIR), explanada a seguir:



EIXOS ESTRUTURAIS	ABORDAGEM PARA O SIMIR
Aspectos Políticos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Características e vinculações do órgão gestor de resíduos;</li><li>• Legislação municipal sobre o tema;</li><li>• Ente regulador e fiscalizador;</li><li>• Órgãos de controle e fiscalização;</li></ul>
Aspectos Administrativos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Serviços e estruturas existentes (<i>Caracterização, Prestador, Coordenadas geográficas da localização de cada estrutura</i>);</li><li>• Característica da entidade prestadora de cada serviço (<i>Natureza jurídica, Contrato e validade</i>);</li></ul>
Aspectos Econômico-financeiros	<ul style="list-style-type: none"><li>• Forma e composição da cobrança ;</li><li>• Sustentabilidade econômico-financeira (<i>Receitas e despesas, Arrecadação e inadimplência</i>);</li><li>• Instrumentos de incentivo fiscal e tributário;</li><li>• Pagamento por serviços ambientais;</li></ul>
Aspectos Operacionais	<ul style="list-style-type: none"><li>• Número de funcionários, equipes e composição destas;</li><li>• Responsável pelos serviços;</li><li>• Requisitos para mão de obra e segurança do trabalho (<i>Equipamentos de proteção individual, Equipamentos de proteção coletiva</i>);</li><li>• Prestação dos serviços (<i>Demanda, Abrangência, Frequência, Planejamento, Programação, Controle de procedimentos</i>);</li><li>• Equipamentos para a prestação dos serviços (<i>Infraestrutura básica e de apoio, Insumos, Veículos, Instrumentos, Equipamentos</i>);</li><li>• Controle Operacional, Segurança e Monitoramento dos sistemas e unidades (<i>Plano, Procedimentos, Registros</i>);</li><li>• Avaliação dos serviços (<i>Eficiência, Eficácia, Efetividade</i>);</li></ul>
Aspectos Ambientais	<ul style="list-style-type: none"><li>• Passivos ligados a resíduos (<i>Localização geográfica, Plano de Encerramento de aterros sanitários, Plano de Recuperação de Áreas, Degradadas por disposição ambientalmente inadequada de resíduos sólidos urbanos</i>)</li><li>• Licenciamento Ambiental (<i>Validade, Estruturas e dispositivos de segurança ambiental, Adequação às condicionantes ambientais</i>)</li><li>• Alvarás, Certificações e laudos compatíveis com as exigências legais;</li><li>• Plano Municipal de Gestão de Resíduos;</li><li>• Programas de gerenciamento de resíduos;</li><li>• Destinação dos resíduos dos serviços de limpeza pública;</li><li>• Destinação dos resíduos coletados convencionalmente;</li><li>• Destinação dos resíduos coletados convencionalmente;</li><li>• Destinação dos rejeitos das estruturas de triagem e tratamento;</li></ul>
Aspectos Sociais	<ul style="list-style-type: none"><li>• Demografia nas áreas urbana e rural;</li><li>• População abrangida por área;</li><li>• Catadores autônomos, associações e cooperativas de catadores (<i>Condições de trabalho e moradia, econômicas e sociais, Localização geográfica do local de trabalho e moradia, Condições e regularidade do local de trabalho e moradia, Rota e instrumentos de coleta, Programas de assistência social e educacional, Programas de capacitação profissional</i>);</li><li>• Campanha de coleta seletiva e boa manutenção dos espaços</li></ul>



EIXOS ESTRUTURAIS	ABORDAGEM PARA O SIMIR
	públicos; • Programa de educação ambiental;
Aspectos Tecnológicos	• Tecnologias disponíveis ( <i>Condições, Coleta e transporte, Triagem, Tratamento, Compostagem, Disposição final</i> ).



### **6.3.10. *Ajustes na legislação geral e específica***

O plano apresenta as principais legislações locais que citam algumas diretrizes referentes aos Resíduos Sólidos. As demais diretrizes e ações estabelecidas neste Plano acarretarão alterações na legislação local, assim será importante o desenvolvimento de um Código de Resíduos Sólidos, para garantir o cumprimento do proposto neste PMGIRS. A decisão de editar ou não o PMGIRS como uma legislação específica dependerá das decisões locais.

Em primeiro lugar, deverão ser articuladas ações dos diversos órgãos públicos nas três esferas de governo, mas sobretudo no interior da própria Prefeitura, com algum tipo de responsabilidade ou envolvimento na implementação das ações do PMGIRS. São os casos das Secretarias Municipais, Fundações etc.

Além disso, será necessário articular de maneira permanente e qualificada o diálogo com as entidades da sociedade civil com representação setorial, como sindicatos e associações, capazes de estabelecer o envolvimento de seus representados no alcance dos objetivos e metas do PMGIRS.

Algumas das sugestões de aspectos básicos que necessitam de ajustes estão descritas abaixo. Estes aspectos foram levantados com base nas carências de legislação local específica, e conforme exigência para se cumprir as metas descritas neste Plano. Os aspectos estão descritos de forma sucinta, sendo que caso seja decidido por parte do município editar como legislação específica, será importante detalhar as ações que foram previstas.

Aspectos a serem disciplinados:

- ✓ Definir o serviço de coleta seletiva dos resíduos secos como obrigatória, em estabelecimentos públicos e privados, e dar outras providências;
- ✓ Posturas relativas às matérias de higiene, limpeza, segurança e outros procedimentos públicos relacionados aos resíduos sólidos, bem como os relativos à sua segregação, acondicionamento, disposição para coleta,



transporte e destinação, disciplinando aspectos da responsabilidade compartilhada e dos sistemas de logística reversa;

- ✓ Definir os limites de volume que caracterizam pequenos geradores e serviços públicos de manejo de resíduos.
- ✓ Disciplinar a operação de transportadores e receptores de resíduos privados (transportadores de entulhos, resíduos de saúde, resíduos industriais, sucateiros e ferros velhos, outros);
- ✓ Estabelecer os procedimentos relativos aos Planos de Gerenciamento que precisam ser recepcionados e analisados pelo Município;
- ✓ Instituir os programas e disciplinar as ações previstas no PMGIRS;



### 6.3.11. *Programas especiais para as questões e resíduos mais relevantes*

O modelo tecnológico que vem sendo incentivado pelo MMA integra as ações para os resíduos de: resíduos de construção e demolição; resíduos domiciliares secos e resíduos domiciliares úmidos, traduzindo ações em um conjunto de áreas para a captação e destinação de resíduos que estabeleçam fluxos diretos para resíduos da construção e resíduos domiciliares secos, criando as condições para o manejo segregado dos resíduos domiciliares úmidos.

#### Programa de Melhoria da gestão administrativa e operacional

*Diretriz: Melhorar a gestão administrativa e operacional dos serviços mediante adoção de medidas organizacionais, estruturais e qualificação funcional, e de procedimentos e mecanismos adequados e eficientes de planejamento, monitoramento, avaliação e fiscalização técnica.*

Estratégia e ações:

- ✓ Estruturar, ampliar e/ou qualificar equipe de conhecimento técnico, visando a implantação e o gerenciamento permanente dos programas previstos no PMGIRS;
- ✓ Reestruturar e qualificar o pessoal responsável pela fiscalização técnica da prestação dos serviços, para a correta utilização dos mecanismos e procedimentos de monitoramento das atividades e registro das informações.

#### Programa de Gerenciamento de Resíduos de Construção e Demolição

Os resíduos de construção civil tem uma composição muito heterogênea e varia muito conforme a região em função das alterações das técnicas construtivas. Durante a construção do Plano, foi destacada por parte do município a preocupação com os resíduos de construção e demolição. Este é um resíduo com um volume significativo e necessita de investimentos para disposição adequada e gerenciamento.



O desafio da reciclagem destes resíduos passa principalmente, pela falta de órgãos fiscalizadores e pela dificuldade financeira do município. Para mudar este cenário, são necessários incentivos, fiscalização, exigências e conscientização, principalmente com relação aos geradores.

Diretriz: *Disciplinar ação de Gerenciamento de resíduos de Construção, com respectivas advertências e multas para o descumprimento.*

Estratégias:

- ✓ Criar/otimizar legislação de Resíduos de Construção, atribuindo responsabilidades aos geradores;
- ✓ Formalização do papel dos agentes locais: caçambeiros, carroceiros e outros;
- ✓ Apoio à ação organizada de carroceiros e outros pequenos transportadores de resíduos (fidelização);
- ✓ Incentivo à presença de operadores privados com RCC, para atendimento dos maiores geradores privados.
- ✓ Promover o incentivo às construtoras, como por exemplo o selo verde emitido pelo Siduscon (Sindicato da Indústria da Construção Civil), para as empresas que gerenciam desperdícios e promovem a reutilização deste resíduo;
- ✓ Evitar que estes resíduos sejam destinados de forma incorreta, através do cadastramento e monitoramento de caçambas e rastreabilidade dos resíduos de construção e demolição, com software totalmente acessível pela internet. Esta tecnologia garante que os resíduos sejam destinados corretamente, evitando assim o descarte irregular, poluição visual e despesas do recolhimento. As caçambas podem ser acompanhadas em tempo real pelos gestores municipais. Existem software que utilizam a tecnologia de nuvem, via internet .



- 
- ✓ Definir, com municípios próximos, locais licenciados próximos para disposição adequada dos rejeitos de Construção.

#### Programa prioritário para gerenciamento de resíduos domiciliares secos:

Diretriz: Implantar o gerenciamento de resíduos domiciliares secos.

Estratégias:

- ✓ Definição dos roteiros de coleta em torno das instalações, com possível uso de LEVs (Locais de Entrega Voluntária), estabelecidos em instituições parceiras; a logística de transporte deve ser apoiada primeiramente nos pequenos veículos, para concentração das cargas dos roteiros, associada posteriormente ao transporte com veículos de maior capacidade;
- ✓ Cadastramento dos catadores atuantes, visando sua organização e inclusão em processos formais;
- ✓ Formalização do papel dos catadores, organizados em associações e cooperativas, como agentes prestadores do serviço público da coleta seletiva;
- ✓ Destinação adequada de cada resíduo segregado;
- ✓ Articular a rede de ensino local (alunos, coordenadores e gestor) no programa e em todas as ações;
- ✓ Desenvolvimento de um bom material de comunicação, unificado e simples na linguagem;
- ✓ Educação ambiental formal e não formal a longo prazo, para escolas, comércio e comunidade;
- ✓ Incentivar a criação da indústria de reciclagem;
- ✓ Incentivo à presença de ações de economia solidária e negócios voltados à reutilização e reciclagem de resíduos secos;



- ✓ Estruturação de iniciativas como A3P e “Escola Lixo Zero”; incentivo à organização de ações por Instituições Públicas e Privadas.

Programa prioritário para o gerenciamento de resíduos domiciliares úmidos:

*Diretriz 01: Promover o aproveitamento dos resíduos úmidos, diminuindo seu descarte em Aterros Sanitários.*

Estratégias:

- ✓ Promover a conscientização e incentivar os feirantes e gestores de outras atividades geradoras a segregar os resíduos orgânicos dos demais resíduos descartados e a destiná-los adequadamente para a compostagem;
- ✓ Utilizar o adubo composto nos parques e jardins públicos, promover e incentivar os produtores rurais a utilizá-lo nas culturas apropriadas.
- ✓ Implantar projetos que visem aprimorar a tecnologia de Compostagem a nível municipal
- ✓ Verificar a possibilidade de implantar unidade de compostagem na central de triagem de resíduos a ser construída.
- ✓ Implantação de unidades de valorização de orgânicos – compostagem simplificada ou acelerada, em pátios ou galpões;
- ✓ Cadastramento dos grandes geradores, com geração homogênea de orgânicos (feiras, sacolões, indústrias, restaurantes e outros);
- ✓ Estabelecimento do uso de composto orgânico em serviços de manutenção de parques, jardins e áreas verdes;
- ✓ Incentivo à presença de negócios voltados à reutilização e reciclagem de resíduos úmidos;



Uma outra alternativa com relação aos resíduos úmidos, são os biorreatores, que aumentam a decomposição do resíduo úmido, devido ao aumento da umidade. A injeção da água é ampliada, permitindo uma compactação de 30 a 50% maior que um aterro normal. Os drenos levam o biogás à superfície e o gás é resfriado e separado dos vapores de chorume. Depois o biogás passa por um processo de combustão, transformando-se em energia mecânica.

Existem também, empresas especializadas em agronegócio, que implantam biodigestores para reaproveitamento dos resíduos úmidos, com geração de gás e adubo. Dentro do aparelho, esses resíduos entram em decomposição pela ação de bactérias anaeróbicas. Durante o processo, todo o material orgânico acaba convertido em gás metano, que pode ser utilizado em energia.

- ✓ Analisar parcerias com empresas, para implantação de biodigestor.



### 6.3.12. *Ações para a mitigação das emissões dos gases de efeito estufa*

O desenvolvimento industrial e urbano, o crescimento da frota automotiva, os atuais padrões de consumo, o desmatamento e as queimadas, entre outros, têm como consequência o aumento das emissões de poluentes do ar. O crescente aumento das concentrações de substâncias contaminantes no meio aéreo, sua deposição no solo, nos vegetais e nos materiais é responsável por danos à saúde, por reduções importantes na produção agrícola e de uma forma geral, desequilíbrios nos ecossistemas. (MMA, 2014f)

Ações de gestão necessárias à prevenção ou redução das emissões de poluentes atmosféricos e dos efeitos da degradação do meio, já demonstraram ser compatíveis com o desenvolvimento econômico e social. A gestão da qualidade do ar envolve, assim, medidas mitigadoras que tenham como base a definição de limites permissíveis de concentração dos poluentes na atmosfera, restrição de emissões, bem como um melhor desempenho na aplicação dos instrumentos de comando e controle, entre eles o licenciamento e o monitoramento. Tendo em vista a compatibilização entre o crescimento econômico do país e a preservação da qualidade ambiental, percebeu-se a importância da criação de uma política nacional voltada às ações de caráter normativo e de fortalecimento institucional visando à prevenção e o controle da qualidade do ar no país. (MMA, 2014f)

Nesse contexto de demandas institucionais e normativas, o CONAMA, por meio da Resolução n. 05 de 15 de junho de 1989, criou o **Programa Nacional de Controle de Qualidade do Ar - PRONAR**, com o intuito de “*permitir o desenvolvimento econômico e social do país de forma ambientalmente segura, pela limitação dos níveis de emissão de poluentes por fontes de poluição atmosférica, com vistas à melhora da qualidade do ar, ao atendimento dos padrões estabelecidos e o não comprometimento da qualidade do ar nas áreas consideradas não degradadas*”. (MMA, 2014f)

Para alcançar os objetivos do PRONAR definiu-se como estratégia básica o estabelecimento de limites nacionais para as emissões, por tipologia de fontes e



poluentes prioritários, reservando o uso dos padrões de qualidade do ar como ação complementar de controle. Foram previstas, ainda, medidas de classificação das áreas conforme o nível desejado de qualidade do ar, de monitoramento, licenciamento ambiental, inventário nacional de fontes e poluentes do ar, interface com outras medidas de gestão e capacitação dos órgãos ambientais.

O PRONAR também trouxe metas de aprimoramento da gestão da qualidade a serem cumpridas no curto, médio e longo prazo, sem, contudo, definir os limites temporais de cada categoria.

#### CURTO PRAZO:

- (i) Definição dos limites de emissão para fontes poluidoras prioritárias e dos padrões de qualidade do ar;
- (ii) Enquadramento das áreas na classificação de usos pretendidos;
- (iii) Apoio à formulação de programas similares nos Estados;
- (iv) Capacitação laboratorial e capacitação de recursos humanos.

#### MÉDIO PRAZO:

- (i) A definição dos demais limites de emissão para fontes poluidoras;
- (ii) A implementação da Rede Nacional de Monitoramento da Qualidade do Ar;
- (iii) A criação do Inventário Nacional de Fontes e Emissões;
- (iv) A continuidade da capacitação laboratorial e de recursos humanos, esta última também colocada como meta de longo prazo.

O primeiro dispositivo legal decorrente do PRONAR foi a resolução do Conama n. 03, de 28 de junho de 1990, que estabeleceu os padrões nacionais de qualidade do ar, hoje ainda em vigor. Outro avanço dessa resolução foi o estabelecimento de critérios nacionais para elaboração de plano de emergência para episódios agudos de poluição do ar, antes existentes apenas no Estado de São Paulo.

Sob uma ótica voltada à gestão e como meio de instrumentalizar suas medidas, outros programas foram incorporados ao PRONAR como:



- 
- (i) Programa de Controle da Poluição por Veículos Automotores (PROCONVE);
  - (ii) Programa Nacional de Controle da Poluição Industrial (PRONACOP);
  - (iii) Programa Nacional de Avaliação da Qualidade do Ar;
  - (iv) Programa Nacional de Inventário de Fontes Poluidoras do Ar;
  - (v) Programas Estaduais de Controle da Poluição do Ar.

Sabe-se que existem atualmente diversas fontes de emissão de Gases que interferem na qualidade do ar e Efeito Estufa. Destacamos as Emissões do Setor de Energia, do Setor de Processos Industriais e Uso de Produtos, do Setor de Agricultura, Floresta e Outros Usos do Solo e do Setor de Resíduos.

Para o presente Plano vamos focar em Ações para Mitigação das emissões de Gases do Efeito Estufa provenientes do Setor de Resíduos Sólidos, mais precisamente nas emissões de **gases** decorrentes da **disposição dos resíduos sólidos orgânicos nos Aterros Sanitários** e na emissão de gases decorrentes da **queima de combustíveis fósseis pelos veículos transportadores de Resíduos Sólidos**.

A literatura técnica relata que em alguns países 20% da geração antropogênica de metano é oriunda dos resíduos humanos. O metano, que é um gás ao menos 21 vezes mais impactante à atmosfera que o gás carbônico, é também significativamente gerado pelos resíduos agrossilvopastoris, disciplinados pela Política Nacional de Resíduos Sólidos. No processo de aterramento de resíduos e rejeitos, a geração de biogás (GEE, com grande presença de metano, entre outros gases) tipicamente se dá em um período de 16 anos, podendo durar até 50 anos. (MMA, 2011)

Em 2009, surge a **Política Nacional sobre Mudança do Clima** onde estabelece como um de seus objetivos a redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE) oriundas das atividades humanas, nas suas diferentes fontes, inclusive a referente aos resíduos (Art. 4º, II). (MMA, 2011)



### Política Nacional sobre Mudança do Clima

**A lei no 12.187, de 29 de dezembro de 2009** Institui a política e define seus princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos.

**Decreto nº 7.390, de 9 de dezembro de 2010** Regulamenta a Lei no 12.187, que institui a Política Nacional.

#### Plano Nacional sobre Mudança do Clima

Estabelece os programas e ações necessários ao cumprimento da Política Nacional.

Estabelece ainda, em seu Art. 11, que os princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos das políticas públicas e programas governamentais em geral, deverão compatibilizar-se com os princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos da Política Nacional sobre Mudança do Clima. Coerentemente, a Política Nacional de Resíduos Sólidos definiu entre os seus objetivos a adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais (Art. 7º, IV), e o incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, inclusive a recuperação e o aproveitamento energético (Art. 7º, XIV). Os Planos de Gestão de Resíduos Sólidos deverão incorporar a atenção a estas questões, analisando cuidadosamente os processos a serem adotados para minimizar os impactos ambientais quer do transporte de resíduos em geral (reduzindo a emissão de CO<sub>2</sub> neste quesito), quer da destinação dos resíduos com forte carga orgânica, como são os resíduos urbanos úmidos e os agrossilvopastoris. (MMA, 2011)

O Decreto 7.390/2010, que regulamenta a Política Nacional sobre Mudança do Clima, estabeleceu as ações a serem implementadas para o cumprimento do compromisso nacional voluntário. Dentre estas ações está a de expansão da oferta de energia de



fontes renováveis como a bioeletricidade<sup>7</sup>. A bioeletricidade pode ser gerada com a recuperação e destruição do gás metano em instalações adequadas, de forma a incrementar-se a eficiência energética. Outra ação prevista é a ampliação do uso de tecnologias para tratamento de 4,4 milhões de m<sup>3</sup> de dejetos de animais – resíduos pastoris. O biogás, produzido pela degradação destes e outros resíduos sólidos orgânicos, pode ser convertido em uma forma de aproveitamento energético como eletricidade, vapor, combustível para caldeiras ou fogões, combustível veicular ou para abastecer gasodutos com gás de qualidade. Existem tecnologias em pequena e média escala sendo aplicadas no país, principalmente na região sul. (MMA, 2011)

## ATERROS SANITÁRIOS

A disposição final de resíduos sólidos urbanos produz emissões de gases causadores do efeito estufa. Com o aumento da população mundial hoje estimada em 6,0 bilhões e o grau de urbanização que representa 75% do total da população vivendo em cidades, torna-se clara a necessidade de um correto gerenciamento da disposição final de resíduos sólidos urbanos. Um aterro de resíduos sólidos pode ser considerado como um reator biológico onde as principais entradas são os resíduos e a água e as principais saídas são os gases e o chorume. A decomposição da matéria orgânica ocorre por dois processos, o primeiro processo é de decomposição aeróbica e ocorre normalmente no período de deposição do resíduo. Após este período, a redução do O<sub>2</sub> presente nos resíduos dá origem ao processo de decomposição anaeróbica. O gás de aterro é composto por vários gases, alguns presentes em grandes quantidades como o metano e o dióxido de carbono e outros em quantidades em traços. Os gases presentes nos aterros de resíduos incluem o metano (CH<sub>4</sub>), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), amônia (NH<sub>3</sub>), hidrogênio (H<sub>2</sub>), gás sulfídrico (H<sub>2</sub>S), nitrogênio (N<sub>2</sub>) e oxigênio (O<sub>2</sub>). O metano e o dióxido de carbono são os principais gases provenientes da decomposição anaeróbica dos compostos biodegradáveis dos resíduos orgânicos. A distribuição exata do percentual de gases variará conforme a antiguidade do aterro. Os

<sup>7</sup> Bioeletricidade: Energia renovável disponível que agrupa complementaridade ao sistema elétrico e reduz emissões para matriz elétrica de baixo carbono.



fatores que podem influenciar na produção de biogás são: composição dos resíduos dispostos, umidade, tamanho das partículas, temperatura, pH, Idade dos resíduos, projeto do aterro e sua operação. Geralmente, a geração de biogás inicia-se após a disposição dos resíduos sólidos, encontrando-se, registros de metano ainda nos primeiros três meses após a disposição, podendo continuar por um período de 20, 30 ou até mais anos depois do encerramento do aterro. (MMA, 2014c)

O gás proveniente dos aterros contribui consideravelmente para o aumento das emissões globais de metano. As estimativas das emissões globais de metano, provenientes dos aterros, oscilam entre 20 e 70 Tg/ano, enquanto que o total das emissões globais pelas fontes antropogênicas equivale a 360 Tg/ano, indicando que os aterros podem produzir cerca de 6 a 20 % do total de metano (IPCC, 1995).

### Aproveitamento energético

Objetivo do projeto de aproveitamento energético do biogás produzido pela degradação dos resíduos é convertê-lo em uma forma de energia útil tais como: eletricidade, vapor, combustível para caldeiras ou fogões, combustível veicular ou para abastecer gasodutos com gás de qualidade. Independente do uso final do biogás produzido no aterro, deve-se projetar um sistema padrão de coleta tratamento e queima do biogás: poços de coleta, sistema de condução, tratamento (inclusive para desumidificar o gás), compressor e *flare*<sup>8</sup> com queima controlada para a garantia de maior eficiência de queima do metano. (MMA, 2014c)

Existem diversos projetos de aproveitamento energético no Brasil.

O biocombustível é resultado da decomposição do resíduo orgânico. O gás captado - metano - no aterro fica armazenado em tubulações onde segue para a usina, passa por processos até chegar à geração de energia elétrica. (G1, 2014)

<sup>8</sup>Flare: Dispositivos utilizados na ignição e queima do gás.



## Diretrizes e ações

Com base em muitos estudos acerca do tema Gases do Efeito Estufa no contexto Gestão de Resíduos Sólidos, foram definidos dois principais nichos a fim de designar ações para Mitigar a emissão desses GEE:

**Tabela 75.** Ações para mitigar a emissão de GEE (Resíduos Sólidos Urbanos Úmidos)

1 - RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS ÚMIDOS	
AÇÕES	
<p>1.1 Implementar melhorias na segregação dos RSU domiciliares e comerciais, principalmente no que se refere à parcela úmida de forma a propiciar a obtenção de um composto orgânico de alta qualidade, otimizando o seu aproveitamento quer seja para utilização de composto para fins agrícolas e de jardinagem ou para fins de geração de energia;</p> <p>1.2 Implementar medidas especificamente voltadas para feiras, CEASAs<sup>9</sup> e demais pontos de concentração de produtos cujos resíduos orgânicos sejam passíveis de aproveitamento com vistas à melhoria do atual gerenciamento dos resíduos gerados e a consequente obtenção de um composto orgânico de alta qualidade, otimizando o seu aproveitamento para obtenção de composto para fins agrícolas e de jardinagem ou para fins de geração de energia;</p> <p>1.3 Promover a criação de novas cooperativas e associações e regularização das existentes;</p> <p>1.4 Implementar medidas para aproveitamento do potencial dos materiais provenientes de capinação e poda de árvores; Aproveitamento como adubo;</p> <p>1.5 Desenvolvimento Tecnológico visando a otimização e o aumento da eficiência dos processos de compostagem e do aproveitamento energético dos resíduos orgânicos, considerando-se as especificidades regionais;</p> <p>1.6 Fomento ao uso de compostos orgânicos como nutrientes para a agricultura, desenvolvendo logísticas que viabilizem tal utilização;</p> <p>1.7 Disponibilizar recursos especificamente voltados para a implantação de novas unidades de biodigestão ou modernização/ampliação das existentes;</p> <p>1.8 Disponibilizar recursos especificamente voltados para a realização de estudos de viabilidade técnica e econômica de sistema de captação de gases em aterros sanitários existentes ou novos;</p> <p>1.9 Disponibilizar recursos especificamente voltados para a implantação/ modernização/ampliação de sistemas de captação e geração de energia em aterros sanitários (novos e existentes);</p> <p>1.10 Elaborar cartilhas e manuais de orientação bem como realizar atividades de capacitação dos gestores públicos sobre a importância de uma adequada segregação na fonte e as oportunidades de aproveitamento dos materiais dela decorrentes;</p> <p>1.11 Realizar atividades de difusão tecnológica e de conhecimentos no tema (biodigestão e biogás);</p> <p>1.12 Articulação junto aos órgãos estaduais de meio ambiente visando a uniformização dos procedimentos referentes ao processo de licenciamento;</p>	

<sup>9</sup> CEASA: Centrais de Abastecimento



## Ações para mitigar a geração de GEE (Transporte)

### 2 TRANSPORTE

#### AÇÕES

**2.1** Implantar sistema de Monitoramento de frota de caminhões de transporte de resíduos sólidos via GPS<sup>10</sup>, visando:

- Monitorar em tempo real o deslocamento dos veículos oficiais;
- Identificar comportamentos que não condizem com a política de segurança, por exemplo, veículo em alta velocidade, trajetória indevida, informando o motorista, a hora e o local do evento, trajeto entre outros;
- Controlar o consumo de combustível e custos em manutenção da frota.

EXEMPLOS: Prefeitura de São José-SC; Prefeitura de Magé-RJ; Empresa Só Entulhos de Brasília-DF; Prefeitura de Jacareí-SP;

**2.2** Implantar sistema de controle de emissão de fumaça preta, monóxido de carbono e material particulado em suspensão dos caminhões de transporte de resíduos sólidos, evitando emissão de poluentes acima do permitido pela Legislação (Resolução CONAMA 008-90) e possíveis danos aos caminhões.

EXEMPLOS: Porto de Itajaí-SC;

METODOLOGIA: Escala Ringelmann;



Desenvolvida pelo professor de engenharia agrícola MaximilianRingelmann (1861-1931) em 1898, a Escala Ringelmann é um método utilizado para quantificar a emissão de acordo com a densidade da fumaça observada. Esse método consiste na comparação visual entre um disco de papel com escala colimérica e, a pluma de fuligem emitida na extremidade de um tubo de escape. Sendo essa escala colimérica, constituída de seis padrões de tonalidade, que variam entre o branco e o preto, que são apresentados por meio de quadros retangulares, com espessura e espaçamentos definidos, sobre um fundo branco. Sendo enumerados de 0 a 5.

0 – Fumaça totalmente branca (Densidade 0%);

1 – Fumaça com linhas pretas de reticulado de 1 milímetro de espessura, com espaços brancos de 9 milímetros. (Densidade 20%);

2 - Fumaça com linhas pretas de 2,3 milímetros de espessura, com espaços brancos de 7,7 milímetros. (Densidade 40%);

3 - Fumaça com linhas pretas de 3,7 milímetros de espessura, com espaços brancos de 6,3

<sup>10</sup> GPS – Sistema de Posicionamento Global (do Inglês Global Positioning System).



milímetros. (Densidade 60%);

4 - Fumaça com linhas pretas de 5,5 milímetros de espessura, com espaços brancos de 4,5 milímetros. (Densidade 80%);

5 – Fumaça totalmente preta. (Densidade 100%)



Figura 1 – Escala Ringelmann

Fonte: EngQuimicaSantosSP (2014)

1.3. Adquirir caminhões (quando reformular a frota) para transporte de resíduos com tecnologias limpas, veículos elétricos ou híbridos;

EXEMPLOS: Testes realizados na Companhia Municipal de Limpeza Urbana (Comlurb) com o caminhão Volkswagen híbrido hidráulico na coleta de lixo da cidade do Rio geraram redução de até 25% no consumo de combustível. Seria o equivalente ao veículo rodar, no período de um mês, sete dias sem gastar uma gota de diesel ou emitir gases nocivos. Na aplicação, isso permitiu uma economia de cerca de 745 litros de diesel por mês, em dois turnos de operação. Em termos financeiros, a Comlurb deixou de gastar aproximadamente R\$ 1,5 mil, em um mês, apenas com o abastecimento de combustível desse único veículo. Ambientalmente, a vantagem também é significativa. A tecnologia híbrida hidráulica aplicada no caminhão Volkswagen evitou a emissão de quase 2 toneladas de CO<sub>2</sub> durante cada mês do teste. Em um ano, chegaria a 23,5t. (MAN, 2014)



## 7. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- Almeida, F.F.M.; Hasui, H.; Ponçano, W.L.; Dantas, A.S.L.; Carneiro, C.D.R.; Melo, M.S.; Bistrichi, C.A. (1981) Mapa Geológico do Estado de São Paulo. Esc. 1:500.000. Volumes I e II. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT. 126 p. + 2 mapas.
- BARBETTA, Pedro Alberto. Estatística Aplicada às Ciências Sociais. 9. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2012.
- BELLINGIERI, P. H. *Sistema de Informações sobre resíduos como instrumento de gestão*. In: Política Nacional, Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Barueri: Ed. Manole, 2012.
- BRASIL. (1999). Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. *Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências*. Diário Oficial da União, Brasília, 28 de abr. de 1999.
- BRASIL. (2002). Decreto nº 4.281, de 25 de junho de 2002. *Regulamenta a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências*. Diário Oficial da União, Brasília, 25 de jun. de 2002.
- BRASIL. (2002b). Decreto nº 4.074, de 04 de janeiro de 2002. *Regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências*. Diário Oficial da União, Brasília, 04 de jan. de 2002.
- BRASIL. (2009). Melhoria da gestão pública por meio da definição de um guia referencial para medição do desempenho da gestão, e controle para o



gerenciamento dos indicadores de eficiência, eficácia e de resultados do programa nacional de gestão pública e desburocratização - Produto 4: Guia referencial para medição de desempenho e manual para construção de indicadores. Brasília, dezembro de 2009.

- BRASIL. (2010). LEI nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. *Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.* Diário Oficial da União, 23 de dezembro de 2010. Edição extra.
- BRASIL. (2010b). Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. *Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da PNRS e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências .* Diário Oficial da União, 23 de dezembro de 2010. Edição extra.
- BRASIL. (2010c). Brasil. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos - SPI. *Indicadores de programas: Guia Metodológico / Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos - Brasília: MP, 2010.* 128 p.: il. color.
- BRASIL. (2014). Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: *Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2012.* – Brasília: MCIDADES. SNSA, 2014.
- BRASIL. (2014b). Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. O S/NIS – *Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento.* Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=4>> Brasília: MCIDADES. SNSA, 2014. Acesso em: 21 ago. 2014.
- CAMP, Robert. *Benchmarking: the search for industry best practices that lead to superior performance.* ASQC Quality Press. (1989).
- EMVIDEIRA. *Usina de geração de energia com biogás entra em operação em*



*Itajaí.* 2014. Disponível em: <<http://www.emvideira.com.br/noticias/2014/7/21/usina-de-gera%C3%A7%C3%A3o-de-energia-com-biog%C3%A1s-entra-em-oper%C3%A7%C3%A3o-em-itaja%C3%AD>>. Acesso em: 19 ago. 2014.

- ENGQUIMICASANTOSSP. Controle Ambiental. *Escala Ringelmann.* 2014. Disponível em: <<http://www.engquimicasantossp.com.br/2013/08/escala-ringelmann.html>>. Acesso em: 29 ago. 2014.
- FERREIRA, H.; CASSIOLATO, M.; GONZALEZ, R. *Uma experiência de desenvolvimento metodológico para avaliação de programas: o modelo lógico do programa segundo tempo.* Texto para discussão. Rio de Janeiro: IPEA, 2009.
- Fral Consultoria (2003) Caracterização gravimétrica e físico-química dos resíduos sólidos domiciliares do município de São Paulo. Relatório Técnico. 133p.
- Fral Consultoria (2012) Plano de gestão integrada dos resíduos sólidos do CIM-AMAVI (Associação dos Municípios do Alto Vale do Itajaí): Diagnóstico. Relatório Técnico. 173p.
- Frésca, F.R.C. (2007) Estudo da geração de resíduos sólidos domiciliares no município de São Carlos, SP, a partir da caracterização física. Dissertação de mestrado. Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo: São Carlos, 133p. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/>.
- 
- G1 SC. *Usina com geração de energia com biogás entra em operação em Itajaí.* G1 Santa Catarina, 2014. Disponível em: <<http://g1.globo.com/sc/santa-catarina/noticia/2014/07/usina-de-geracao-de-energia-com-biogas-entra-em-operacao-em-itajai.html>>. Acesso em: 19 ago. 2014.
- GALVÃO JUNIOR, A. C.; BASILIO SOBRINHO, G.; SAMPAIO, C. C. *A Informação no Contexto dos Planos de Saneamento Básico.* Fortaleza: Expressão Gráfica, 2010. Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/uploads/livro.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2014.



- Guia Para Elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos, 2011.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, 2008. Rio de Janeiro: IBGE, 1990.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, 2008. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.
- IPEA. (2012). INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Diagnóstico dos Resíduos Sólidos do Setor Agrossilvopastoril - Resíduos sólidos inorgânicos. Brasília.
- IPT-CEMPRE (2000) Lixo Municipal – Manual de gerenciamento integrado. Publicação IPT2622. 370p.
- 
- LAZARO, João Antonio. Coleta Seletiva para Prefeituras. 4<sup>a</sup> Ed. São Paulo: 2005. 32 p.
- LEI ESTADUAL Nº 8.092, de 28 de Fevereiro de 1964. Dispõe sobre Quadro Territorial, Administrativo e Judiciário do Estado.
- Lei Complementar Nº. DE 9 DE ABRIL DE 2007. Institui o Plano Diretor Estratégico do Município de Santa Isabel.
- MAN LatinAmerica. (2014). *Solví testará caminhão Volkswagen com tecnologia Híbrida.* Disponível em: <<http://www.man-la.com/component/content/article/33-noticia-sem-categoria/19167-solvi-testara-caminhao-volkswagen-com-tecnologia-hibrida>>. Acesso em: 19 ago. 2014.
- Masson, P.M.D. (coord.) (2006) Atlas de Uso e Ocupação do Solo do Município de Santa Isabel. Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano – EMPLASA. 18p.
- MEIRELES, SARA; JÚNIOR, ARMANDO BORGES DE CASTILHOS (2014). FÓRUM INTERNACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). *Sistema de Informação Municipal de Resíduos como Instrumento*



de Gestão e Gerenciamento nos municípios brasileiros. Disponível em:  
<[http://www.5firs.institutoventuri.org.br/arquivo/download?ID\\_ARQUIVO=90](http://www.5firs.institutoventuri.org.br/arquivo/download?ID_ARQUIVO=90)>. Acesso em: 14 ago. 2014.

- MMA. (2011). MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Secretaria de Recursos Hídricos e Meio Ambiente Urbano. *Guia para Elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos*. Brasília-DF. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/srhu\\_urbano/\\_arquivos/guia\\_elaborao\\_plano\\_de\\_gesto\\_de\\_resduos\\_rev\\_29nov11\\_125.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/srhu_urbano/_arquivos/guia_elaborao_plano_de_gesto_de_resduos_rev_29nov11_125.pdf)>. Acesso em: 18 ago. 2014.
- MMA. (2013). MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Departamento de Educação Ambiental - Secretaria de Articulação Institucional e Cidadania Ambiental. *Transversalidade da Educação Ambiental na PNRS. Documento técnico elaborado a partir da 4ª Conferência Nacional do Meio Ambiente* . Brasília-DF. Disponível em: <<http://www.conferenciamoambiente.gov.br/wp-content/uploads/2013/07/Transversalidade-da-Educa%C3%A7%C3%A3o-na-PNRS.pdf>>. Acesso em: 13 ago. 2014.
- MMA (b). (2013). MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Departamento de Educação Ambiental - Secretaria de Articulação Institucional e Cidadania Ambiental. *Categorias conceituais propostas para a Educação Ambiental na Política Nacional de Resíduos Sólidos. Documento técnico elaborado a partir da 4ª Conferência Nacional do Meio Ambiente*. Disponível em: <<http://www.conferenciamoambiente.gov.br/wp-content/uploads/2013/07/Categorias-conceituais-propostas-para-a-EA-na-PNRS.pdf>>. Acesso em: 13 ago. 2014.
- MMA. (2014). MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. InforMMA. *Governo Federal aprova duas propostas de acordos setoriais de Logística Reversa*. Brasília-DF. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/informma/item/10225-governo-federal-aprova-duas-propostas-de-acordos-setoriais-de-log%C3%ADstica-reversa>>. Acesso em: 13 ago. 2014.



- MMA. (2014b). MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Responsabilidade Socioambiental. A3p. Brasília-DF. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/a3p>>. Acesso em: 18 ago. 2014.
- MMA. (2014c). MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Aproveitamento Energético do Biogás de Aterro Sanitário*. Cidades Sustentáveis. Brasília-DF. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/politica-nacional-de-residuos-solidos/aproveitamento-energetico-do-biogas-de-aterro-sanitario>>. Acesso em: 19 ago. 2014.
- MMA. (2014d). MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Responsabilidade Socioambiental. Agenda 21. Brasília-DF. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21>>. Acesso em: 27 ago. 2014.
- MMA. (2014e). MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Estruturas. *Modelo Tecnológico e de Gestão para Manejo de Resíduos Sólidos*. Brasília-DF. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/srhu\\_urbano/\\_publicacao/125\\_publicacao17012012091004.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/srhu_urbano/_publicacao/125_publicacao17012012091004.pdf)>. Acesso em: 18 ago. 2014.
- MMA. (2014f). MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Estruturas. *Programa Nacional de Controle da qualidade do ar - PRONAR*. Brasília-DF. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/163/\\_arquivos/pronar\\_163.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/163/_arquivos/pronar_163.pdf)>. Acesso em: 29 ago. 2014.
- PIGIRS – AMVALI. Plano intermunicipal de gestão integrada de resíduos sólidos dos municípios do Vale do Itapocu. Santa Catarina, 2014. Disponível em: [http://www.amvali.org.br/arquivosdb/basicos/0.917096001393508962\\_pigirs\\_amvali\\_versao\\_preliminar\\_v12.pdf](http://www.amvali.org.br/arquivosdb/basicos/0.917096001393508962_pigirs_amvali_versao_preliminar_v12.pdf).
- Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo 2014.
- PLANO PLURIANUAL – 2012 A 2015. Programa 2068 – Saneamento Básico.



- Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Santa Isabel (2010).
- PORTAL RESÍDUOS SÓLIDOS (2014). *Ações relativas aos resíduos com logística reversa.* Disponível em: <<http://www.portalresiduossolidos.com/acoes-relativas-aos-residuos-com-logistica-reversa/>>. Acesso em: 20 ago. 2014.
- Ponçano, W.L.; Carneiro, C.D.R.; Bistrichi, C.A.; Almeida, F.F.M.; Prandini, F.L. (1981) Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo. Esc. 1:500.000. Volumes I e II. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT. 94 p. + 2 mapas.
- REVISTA LIMPEZA PÚBLICA, No 87. 2014. ABLP – Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e limpeza pública.
- SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO – SNIS. *Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2011.* Brasília, 2012. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWREterterTERTer=80>>.
- SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2010. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – Brasília: MCIDADES. SNSA, 2012.
- SOARES, R.H. Manual para implantação de sistema de informação de gestão de resíduos sólidos em consórcios públicos. Projeto internacional de cooperação técnica para a melhoria da gestão ambiental urbana no Brasil BRA/OEA/08/001. Ministério do Meio Ambiente - Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. Brasília, 2010. Disponível em: <[http://www.cidadessustentaveis.org.br/sites/default/files/arquivos/manual\\_implantacao\\_sistema\\_de\\_informacao\\_residuos\\_solidos\\_mma.pdf](http://www.cidadessustentaveis.org.br/sites/default/files/arquivos/manual_implantacao_sistema_de_informacao_residuos_solidos_mma.pdf)>. Acesso em: 15 ago. 2014.
- VIEIRA, VITOR. Aneel libera contrato comercial de usina irregular em Itajaí. EpochTimes, 2014. Disponível em: <<http://www.epochtimes.com.br/aneel->>



libera-contrato-comercial-usina-irregular-itajai/#.U\_M9NPldXG0>.

- Volumes I e II. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT.  
126 p. + 2 mapas.

#### Sítios Eletrônicos consultados

- [http://www.ambiente.sp.gov.br/wpcontent/uploads/publicacoes/cpla/Subsidios\\_ao\\_Planejamento\\_Ambiental\\_UGRHI-021.pdf](http://www.ambiente.sp.gov.br/wpcontent/uploads/publicacoes/cpla/Subsidios_ao_Planejamento_Ambiental_UGRHI-021.pdf)
- <http://www.aovivoagora.net.br/mapa-estado-de-sao-paulo/>
- [http://www.ambiente.sp.gov.br/wpcontent/uploads/publicacoes/cpla/Subsidios\\_ao\\_Planejamento\\_Ambiental\\_UGRHI-021.pdf](http://www.ambiente.sp.gov.br/wpcontent/uploads/publicacoes/cpla/Subsidios_ao_Planejamento_Ambiental_UGRHI-021.pdf)
- [http://www.brasilchannel.com.br/municipios/mostrar\\_municipio.asp?nome=Santa+Isabel&uf=SP](http://www.brasilchannel.com.br/municipios/mostrar_municipio.asp?nome=Santa+Isabel&uf=SP)
- <http://www.deepask.com/>
- [http://brasilchannel.com.br/municipios/mostrar\\_municipio.asp?nome=Santa+Isabel&uf=SP](http://brasilchannel.com.br/municipios/mostrar_municipio.asp?nome=Santa+Isabel&uf=SP)
- [http://www.campinas.sp.gov.br/arquivos/diagnostico\\_pgi\\_rsu\\_campinas.pdf](http://www.campinas.sp.gov.br/arquivos/diagnostico_pgi_rsu_campinas.pdf)
- [http://www2.stm.sp.gov.br/ppm/RP\\_RMSP.html](http://www2.stm.sp.gov.br/ppm/RP_RMSP.html)
- [www.pioneira.com.br](http://www.pioneira.com.br)
- <http://www.jornalouvidor.com.br/noticia/prefeitura-nao-se-manifesta-sobre-crimes-ambientais/4280z>
- <http://www4.planalto.gov.br/legislacao>
- <http://www.santaisabel.sp.gov.br/>
- <http://www.camarasantaisabel.sp.gov.br/a-cidade>
- <http://www.rionegro.pr.gov.br/downloads/documentos/pgrsmunvol01.pdf>



- [http://www.campinas.sp.gov.br/arquivos/diagnostico\\_pgi\\_rsu\\_campinas.pdf](http://www.campinas.sp.gov.br/arquivos/diagnostico_pgi_rsu_campinas.pdf)
- [http://www.ambiente.sp.gov.br/wpcontent/uploads/publicacoes/cpla/Subsidios\\_ao\\_Planejamento\\_Ambiental\\_UGRHI-021.pdf](http://www.ambiente.sp.gov.br/wpcontent/uploads/publicacoes/cpla/Subsidios_ao_Planejamento_Ambiental_UGRHI-021.pdf)
- <http://governo-sp.jusbrasil.com.br/>
- <https://www.leismunicipais.com.br/legislacao-municipal/5259/leis-de-santa-isabel>
- <http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/>
- [http://brasilchannel.com.br/municipios/mostrar\\_municipio.asp?nome=Santa+Isabel&uf=SP](http://brasilchannel.com.br/municipios/mostrar_municipio.asp?nome=Santa+Isabel&uf=SP)
- <http://www.estre.com.br/unidades.php>
- <http://www.mma.gov.br/port/conama/>
- <http://www.pioneira.com.br>
- <http://www.rionegro.pr.gov.br/downloads/documentos/pgrsmunvol01.pdf>
- <http://www.jornalouvidor.com.br/noticia/prefeitura-nao-se-manifesta-sobre-crimes-ambientais/4280z>



*ANEXO A – Orientações para determinação da composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos*



PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA ISABEL – SP  
PMGIRS – PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA  
DE RESÍDUOS SÓLIDOS



**ANEXO - ORIENTAÇÕES PARA A DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO  
GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS**



## *ÍNDICE*

1.	INTRODUÇÃO .....	3
1.1.	PLANEJAMENTO .....	3
1.2.	QUANTIFICAÇÃO .....	5
1.3.	CÁLCULOS.....	8
1.4.	ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO .....	9



## 1. INTRODUÇÃO

A composição gravimétrica de um resíduo é a porcentagem em peso (massa) de seus componentes e é um dos principais parâmetros de caracterização dos resíduos sólidos em geral.

A determinação da composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos (RSU) gerados por uma população envolve as seguintes etapas: planejamento, quantificação, cálculos e elaboração do relatório. Cada uma destas etapas é descrita a seguir.

O procedimento aqui descrito está baseado nas recomendações técnicas descritas no livro “Lixo Municipal – Manual de Gerenciamento Integrado” (IPT – CEMPRE, 2000) e na experiência da equipe técnica da Fral Consultoria em projetos de gestão de resíduos ao longo de três décadas.

### 1.1. PLANEJAMENTO

A primeira ação é tomar conhecimento dos setores e das rotas de coleta dos RSU na cidade e das quantidades (pesos) de resíduos coletados em cada setor. Deve-se escolher em cada setor uma viagem (um caminhão) para formação da amostra representativa daquele setor. Este caminhão deve percorrer uma rota que represente a média das características do setor em termos de tipo de habitação e renda da população. Por exemplo, não se deve escolher um caminhão que percorra apenas bairros de maior renda, em um setor que tem tanto regiões de renda elevada e de renda baixa. Da mesma forma, não se deve escolher um caminhão que percorra apenas regiões verticalizadas (com prédios), quando no setor existem bairros verticalizados e horizontalizados.

Escolhido o caminhão (rota de coleta) a ser caracterizado em cada setor, deve-se verificar qual o horário em que é finalizada a coleta para planejamento dos horários em que serão realizadas as quantificações, conforme descrito no item 1.2 adiante.

Em termos logísticos, os seguintes itens devem ser providenciados:



- Área plana e desobstruída, seca, para realização dos trabalhos de quantificação. Esta área deve ser preferencialmente em local onde já ocorram rotineiramente atividades com resíduos, tais como disposição final, compostagem, triagem, transbordo, etc. A área deve ter acesso controlado e, preferencialmente, isolamento visual.
- Lona plástica, sobre a qual serão espalhados os resíduos para os trabalhos de quantificação.
- Balança com prato grande, aferida, para pesagem dos tambores metálicos que armazenarão os resíduos separados. Se a balança for eletrônica deve ser garantida a disponibilidade de energia elétrica no local.
- Equipe técnica composta por, no mínimo, um supervisor operacional capacitado para a coordenação dos serviços, realização das pesagens e documentação, e quatro operários braçais, preferencialmente catadores experientes.
- Equipamentos de Proteção Individual (luvas de raspas, calçados de segurança, aventais de raspa, capacetes e protetor solar)
- Equipamentos de sinalização (fitas de sinalização, cones e outros, para isolamento e demarcação da área de trabalho)
- Ferramentas: pás, enxadas e forcado para manuseio dos resíduos, elementos cortantes para abertura dos sacos,
- Recipientes para guarda provisória dos resíduos separados, por exemplo, tambores plásticos ou metálicos de 200 e de 50 litros, sacos plásticos de 100 litros.
- Escavadeira, retroescavadeira ou equipamento tipo *bobcat* para manuseio dos volumes maiores de resíduos. Normalmente este é um veículo de apoio do próprio aterro, usina de compostagem ou triagem, que é colocado à disposição da equipe durante a realização da caracterização.
- Caminhão pipa e mangueira para lavagem da área de trabalho, lonas, tambores e outros equipamentos ao final dos serviços.



- Máquina fotográfica, prancheta e outros materiais de escritório para registro das atividades.

## 1.2. QUANTIFICAÇÃO

A lona plástica deve ser estendida no local de trabalho e a balança deve ser posicionada em área próxima à lona, perfeitamente nivelada.

Para cada caminhão escolhido o procedimento a ser adotado é o seguinte:

- ✓ A viagem selecionada do caminhão coletor cheio de lixo deve ser pesada até se obter o peso líquido total dos resíduos naquela viagem (preferencialmente deve ser feito pesando-se o caminhão cheio e vazio em balança rodoviária, próxima do local onde serão realizados os serviços);
- ✓ Essa viagem deve ser totalmente descarregada no solo na área adjacente à lona;
- ✓ Os resíduos volumosos, tais como galhos, travesseiros, pneus, bacias, etc, devem ser removidos manualmente;
- ✓ Com auxílio da escavadeira (ou similar) os resíduos devem ser misturados (homogeneizados) e espalhados (não se deve deixar uma pilha alta formada).
- ✓ Em seguida, deve-se escolher aleatoriamente, de posições diversas, sacos de resíduos a serem colocados sobre a lona para formação da amostra a ser quarteada. Esses sacos devem ser pesados, pois o total de material selecionado (colocado sobre a lona) deve ser de 400 kg.
- ✓ Os sacos de lixo devem ser abertos e todo o material colocado sobre a lona deve ser novamente misturado.
- ✓ Em seguida deve ser realizado o quarteamento da amostra, de forma a reduzir a massa de 400 kg para 100 kg. Este procedimento é padronizado e deve ser realizado como consta na Figura 1: homogeneiza-se o material e divide-se o monte de 400 kg em quatro partes. Estas quatro partes, por sua vez, são subdivididas em outras quatro. De cada monte descartam-se duas partes e mantêm-se as outras duas. O material remanescente (100 kg) corresponde à amostra de 100 kg, representativa daquele setor de coleta.
- ✓ Os tambores que armazenarão os resíduos separados devem ser pesados ainda vazios e numerados.
- ✓ Realiza-se então a triagem manual dos resíduos, separando-os em classes



pré-estabelecidas. Os resíduos triados vão sendo colocados nos tambores (ou sacos plásticos) para armazenamento temporário, durante a realização dos serviços de triagem.

- ✓ Finalmente, pesam-se os recipientes cheios de resíduos, anotando-se os pesos por classe de resíduo.
- ✓ Encerrada esta etapa os resíduos triados devem ser encaminhados para destinação adequada (aterro sanitário, usina de compostagem, outros) e a área de trabalho e todos os equipamentos utilizados devem ser limpos e guardados.

Para a determinação da composição dos RSU sugere-se que as seguintes classes de resíduos sejam adotadas: matéria orgânica, podas/jardim, tecidos (trapos, panos, calçados), madeira, papelão/papel, vidro, plástico mole, plástico duro, embalagens tipo tetrapak, isopor, espuma, metais em geral, fraldas descartáveis, pilhas/baterias, borracha, terra/pedra, diversos.

Deve-se realizar o registro fotográfico de todas as etapas de trabalho.

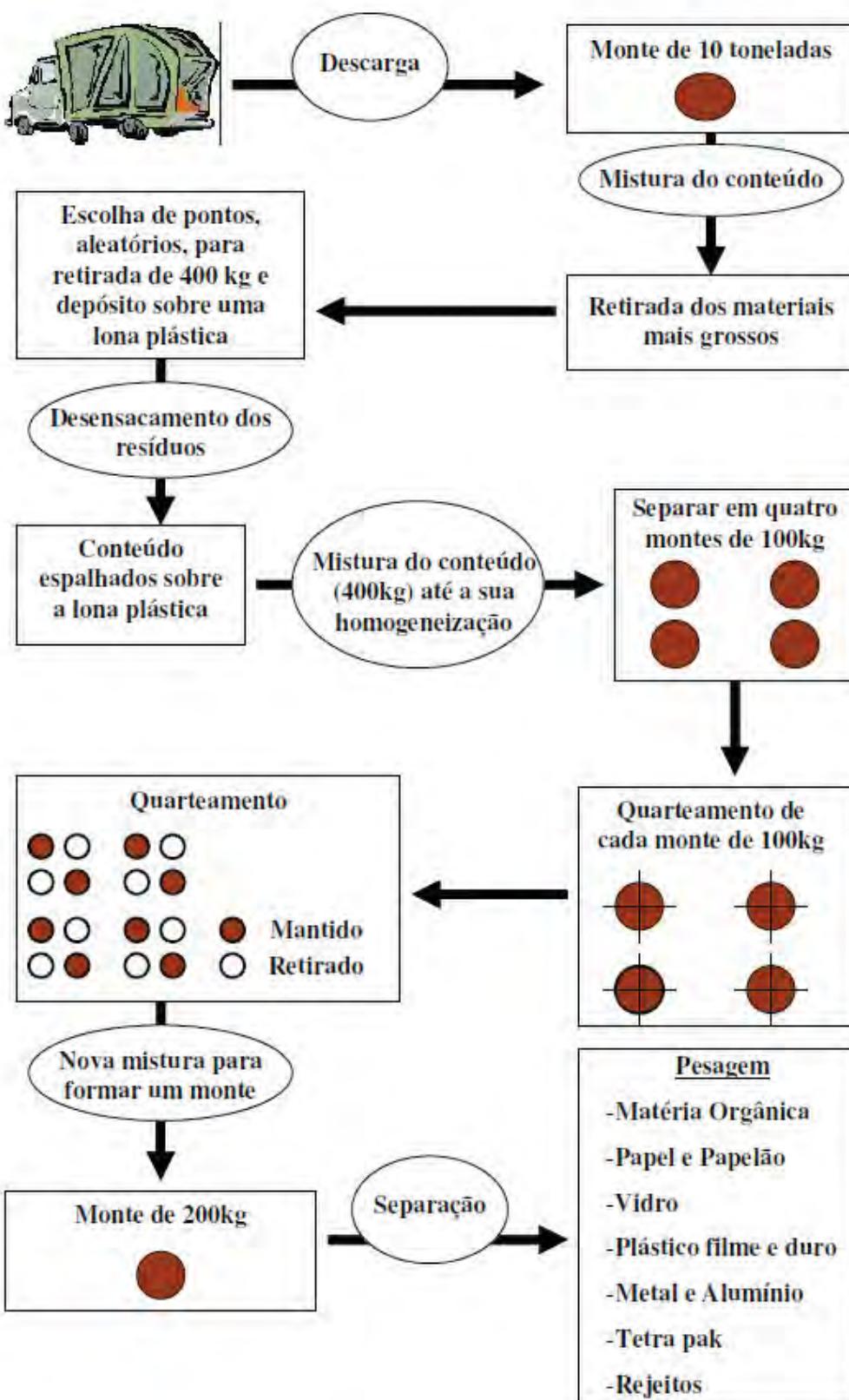


Figura 1 – Fluxograma das atividades para quantificação da composição gravimétrica de resíduos sólidos urbanos. Extraído de Frésca (2007).



### 1.3. CÁLCULOS

Os dados coletados em campo devem ser analisados da seguinte forma:

- ✓ Para cada amostra de 100 kg, calcular o peso e a porcentagem em peso de cada classe de resíduo. Este resultado corresponde à composição gravimétrica dos resíduos naquele setor de coleta.
- ✓ Considerando o peso de resíduos coletados em cada setor, calcular a média ponderada dos pesos de cada classe de resíduos para todo o município, em peso bruto e em porcentagem.

A Tabela 1 e a Figura 2 apresentam duas formas convencionais de apresentação dos resultados finais destes cálculos.

**Tabela 1**– Caracterização dos Resíduos Sólidos da Coleta Convencional.

Composição Gravimétrica dos RSU em um dos municípios analisados	
Materiais	Porcentagem
Matéria Orgânica	50,1%
Podas / Jardinagem	2,4%
Tecidos	9,7%
Madeira	1,3%
Papelão/Papel	13,4%
Vidro	2,2%
Plástico Mole (filme)	5,3%
Metais em geral	1,8%
Tetra Pack	1,5%
Isopor	0,3%
Plástico Duro	8,7%
Fraldas descartáveis	1,8%
Pilha e Bateria	0,1%
Borracha	0,6%
Espuma	0,2%
Terra e Pedra	0,1%
Diversos	0,5%
Total	100,0%

Fonte: Fral Consultoria (2012)

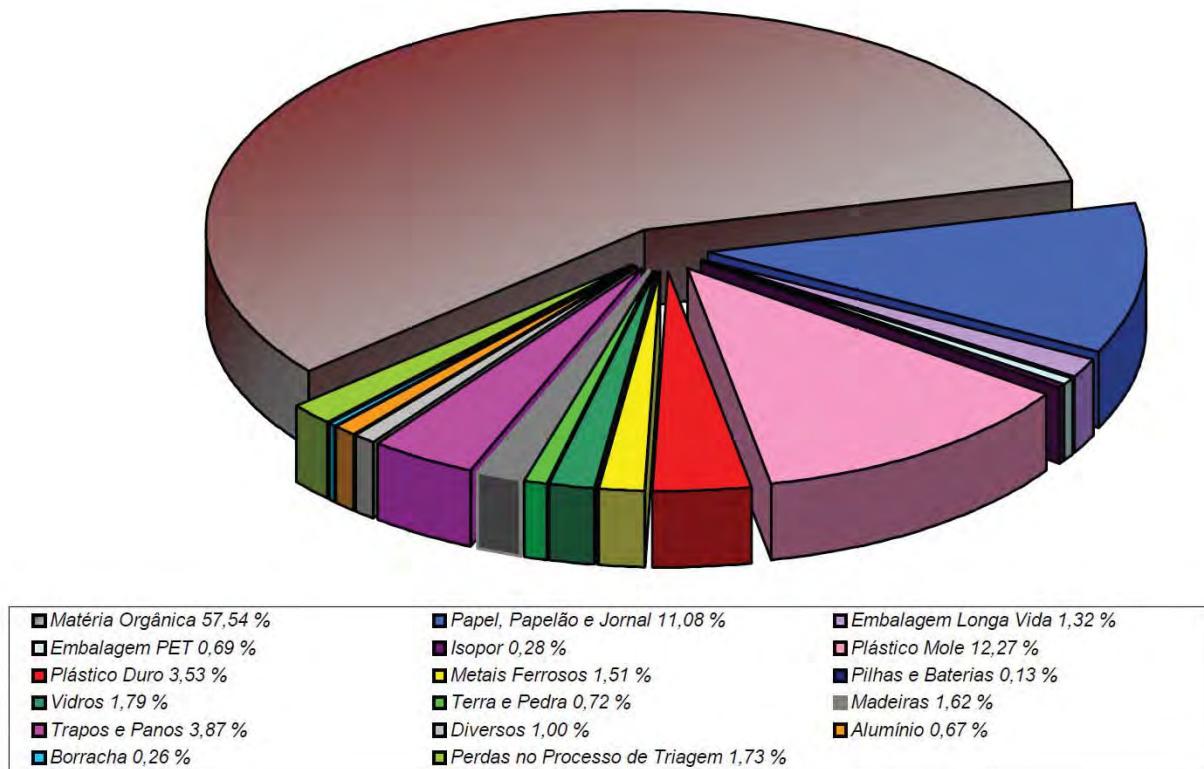


Figura 2 – Composição gravimétrica dos RSU da cidade de São Paulo. Extraído de Fral Consultoria (2003).

#### 1.4. ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO

O relatório corresponde à consolidação de todo o trabalho de determinação da composição gravimétrica do município. Ele deve incluir:

- ✓ A descrição dos setores de coleta de RSU do município, incluindo informações sobre os pesos médios em cada setor.
- ✓ A metodologia adotada para realização da quantificação, incluindo: quantidade de caminhões amostrados, horários de trabalho, local de trabalho, pessoal e equipamentos, etapas do serviço.
- ✓ A composição gravimétrica (em porcentagem) de cada setor de coleta
- ✓ A composição gravimétrica (em porcentagem) do município.



*ANEXO B – Investimentos*

## **INVESTIMENTOS**

O uso do aterro sanitário sempre esteve diretamente ligado à disponibilidade de áreas para aterrizar os resíduos e pelos seus custos de implantação e operação, relativamente mais baratos, se comparados à implantação e operação de processos tecnológicos capazes de realmente tratar os resíduos sólidos. Com a crescente expansão do tecido urbano das médias e grandes cidades, as administrações municipais se deparam com a indisponibilidade de áreas para instalação e expansão de aterros sanitários. Esta tendência contribui para que as administrações municipais comecem a buscar novas formas de tratar seus resíduos sólidos. Além da escassez de áreas, a vida útil de muitos aterros passou a ficar comprometida rapidamente, tendo em vista o aumento da quantidade per capita de resíduos estar diretamente associado ao aumento de bens de consumo duráveis e não duráveis e, consequente, produção de resíduos; bem como as mudanças de padrões de consumo, os quais vêm alterando gradativamente a composição físico-química dos resíduos sólidos urbanos.

Outros fatores que vêm estimulando a busca de novos processos tecnológicos para tratamento dos resíduos sólidos em substituição ao aterro são:

- O aumento do papel fiscalizador dos órgãos de controle ambiental;
- Criação de legislação específica para o tema, com oportunidades para linhas de crédito específicas para tratamento dos resíduos e
- Evolução tecnológica em que os resíduos são utilizados como insumos para gerar subprodutos.

Devem-se acrescentar, ainda, as questões referentes à minimização de emissões de gases que contribuem com o aumento efeito estufa (neste caso específico o metano presente nos aterros).

## **Programas, projetos e ações futuras**

Existem alguns programas, projetos e ações específicas, que podem colaborar para atingir os objetivos e metas propostos no PMGIRS. Essas medidas servirão para

ampliar o conceito de sustentabilidade no Município e algumas delas poderão agregar algum retorno de investimento, graças à geração de renda desses serviços.

*Implantação de uma Unidade de Tratamento de Lâmpadas Fluorescentes (vulgo Papelâmpadas) na Estação de Transbordo - Equipamento descaracterizador de lâmpadas.*

Trata-se de um sistema testado e aprovado pela funcionalidade, segurança e qualidade do processo de filtragem e acondicionamento de partículas e elementos químicos resultantes da Trituração.

Composto de um tambor metálico de 200 litros, com capacidade para armazenar aproximadamente 800 lâmpadas trituradas, reduz drasticamente a área de armazenagem e os riscos de estocagem; possui triplo sistema de filtragem, um para os fragmentos de vidro e pó fosfórico e outro para os gases de mercúrio, devolvendo à atmosfera apenas o ar descontaminado.

E por funcionar com sistema de operação a vácuo, isenta o operador de quaisquer riscos de retrocesso de fragmentos e contaminação pelo vapor do mercúrio.

A figura a seguir apresenta o equipamento.



Equipamento descaracterizador de lâmpadas

- Taxa de processamento: 05-10 lâmpadas / minuto
- Capacidade de armazenamento de lâmpadas descaracterizadas em um tambor:
  - 900 lâmpadas tubulares/lineares de 1,20 m de comprimento
  - 400 lâmpadas tubulares/lineares de 2,40 m de comprimento
  - 1.200 lâmpadas compactas
- Sistema de aspiração e filtragem
  - Vazão de Aspiração: 70 m<sup>3</sup>/h
  - Motor do Aspirador: 6 A – 220 V
  - Filtros : Estágio 1 – Filtro BAG; Estágio 2 – Filtro HEPA; Estágio 3 – Filtro Carvão Ativado

- Sistema de trituração
  - Motor do Triturador : 1,0 A – 220V
- Substituição de filtros:
  - Estágio 1 a cada 2.000 lâmpadas
  - Estágio 2 a cada 12.000 lâmpadas :
  - Estágio 3 a cada 200.000 lâmpadas

O Conteúdo do tambor – vidro e ponteiras metálicas e os filtros de papel HEPA e BAG deverão ser enviados para Aterro Industrial CLASSE II A ou para empresas de reciclagem devidamente licenciadas.

#### Investimento

Valor estimado, sem insumos e sem tambor: R\$ 34.000,00

#### *Instalação de uma pequena Unidade de Tratamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde (Autoclave e Triturador) no Aterro Sanitário.*

Autoclave para esterilização de Resíduos do Serviço de Saúde (RSS), com Diâmetro Interno 950 mm x Comprimento 3000 mm, automatizada com Gerador de vapor à GLP, Trocador para Esterilização de Condensados e carro/cesto para abastecimento Interno.

Estão inclusos 02 (dois) carros para movimentação de material, desenvolvidos para facilitar a operação e agilizar o trabalho. Cada carro possui comprimento total de 1,5m e é composto por chassi, trilhos, trava de segurança, rodas para movimentação, empurrador, guias de acoplamento e pintura especial resistente ao regime de trabalho. Possuem abertura inferior, que facilita a retirada do material em dispositivos de coleta. Capacidade de geração de vapor de 150 kgv/h e consumo médio de 4 a 9 kg/h de GLP.

O Trocador de calor para Esterilização de Condensados é formado por um tanque cilíndrico horizontal, com capacidade para 5 litros, também constituído de aço ASTM A36. Seu objetivo é esterilizar o condensado gerado no processo.

A porta possui sistema de escotilha, projetado com 12 pinos de travamento e abertura horizontal anti-vazamento. O início do ciclo depende de dois dispositivos. Um dispositivo elétrico que utiliza um micro switch é acionado por um dos pinos da porta radial. Adicionalmente, instalado na parte central da porta, outro dispositivo é acionado manualmente, permitindo o inicio do ciclo.

A cada ciclo, a autoclave pode esterilizar até 1,5m<sup>3</sup> de Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde. Considerando um peso específico médio\* de 137Kg/m<sup>3</sup>, obtém-se a capacidade de 205 Kg/ ciclo. O peso específico do resíduo sólido hospitalar pode sofrer variações para mais ou para menos, dependendo de fatores externos não controláveis.

O Triturador de Resíduos Sólidos do Serviço de Saúde, foi dimensionado para triturar até 800kg/h com as 35 facas de trituração de 24mm de espessura montadas em 02 eixos. O motor de 12,5cv é controlado através de um painel de comando local com partida direta. A tensão de operação pode ser escolhida pelo cliente, podendo ser de 220/380/440 Vac. A boca de trituração, com 865mm, proporciona um bom carregamento superior do equipamento.



Autoclave

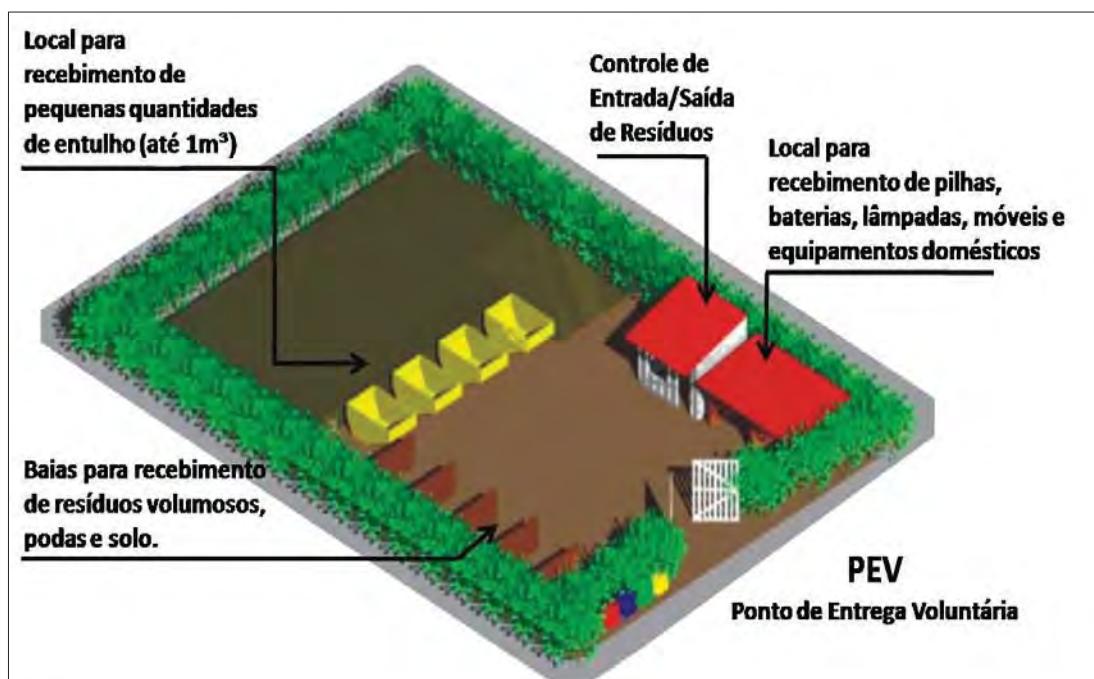
### Investimentos

Valor estimado autoclave: R\$ 208.000,00

Valor estimado triturador: R\$ 142.000,00

## *Pontos de Entrega Voluntária (PEV's)*

O Ponto de Entrega Voluntária (PEV) é uma área pública e será instalado em local adequado, cuidadosamente estudado e escolhido para receber resíduos específicos em pequenas quantidades (até um metro cúbico). Esses locais também visam o atendimento da Resolução CONAMA 307/2002, que estabelece as diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. A figura a seguir é um modelo exemplificado de PEV.



Layout de um Ponto de Entrega Voluntária.

Os PEV's recebem pequenos volumes de entulho, gesso e amianto (até 1 m<sup>3</sup>), móveis usados, pilhas; baterias, lâmpadas fluorescentes, restos de jardinagem. Devem se localizar em áreas públicas com cerca de 600 m<sup>2</sup> e apresentarem em suas estruturas setores para depósito de resíduos (baias cobertas e descobertas, caçambas e contêineres) e controle administrativo.

Com os PEV's, a população ganha maior facilidade para destinar, de forma gratuita, os resíduos que hoje são descartados, muitas vezes, em locais inadequados como terrenos baldios, margens de córregos, praças, áreas verdes e vias públicas, etc. Portanto, toda a cidade é beneficiada, há diminuição das áreas de descarte irregular, aumento do índice da limpeza, que colaboram para a melhoria da qualidade de vida.

Junto ao PEV será previsto uma unidade de compostagem para resíduos úmidos. Visando a compostagem descentralizada, em escolas, associações ou até horto florestal, apresentamos também a sugestão de uma mini usina de compostagem, com capacidade de 400 litros (134 kg/mês de resíduos).

Desta forma, neste primeiro momento é sugerida área para a implantação de 1 (um) PEV e 1 (uma) usina de compostagem, levando-se em conta as características das áreas do município, tais como o adensamento populacional e o padrão das residências. Posteriormente, caso seja necessário, deve-se prever a implantação de PEV's adicionais, atendendo assim os diferentes setores do município.

### Investimento

#### Pontos de Entrega Voluntária (PEV's)

- Quantidade de PEV's: 1 (uma) unidade de 600m<sup>2</sup>
- Valor por m<sup>2</sup>: R\$ 200,00 (Fonte Revista Infraestrutura Urbana)
- Investimento Total por PEV: R\$ 120.000,00

## Usina de Compostagem

A seguir, apresentamos um exemplo de parâmetros baseados do Ministério do meio Ambiente, para cálculo de custos operacionais da unidade de compostagem que deverá ser implantada junto ao PEV. Para o valor de referência de 3 t/dia.

Custos operacionais da unidade de compostagem

Quantidade compostada	1 (t/dia)	3 ( t/dia)	Valor Unitário
Funcionários			
Revirador de leira	0,5	1	1041,01
<b>Utensílios</b>			
Termômetro de solo (haste 80 cm)	1	1	160
Peneira Manual (malha 8mm)	1	2	12
Carro de mão (plástico)	1	2	78,62
Garfo (10 dentes)	1	2	20
Pá	1	2	30
Enxada	1	2	20
Mangueira 50m (3/4")	1	2	90
Regador Plástico (10 litros)	1	1	10
Tambor (200 litros)	1	2	
Vassoura	1	1	5
Vassoura Metálica	1	1	20
balde (20 litros)	1	1	10
<b>Equipamentos</b>			
Balança	1	1	2425
Armário	1	1	290
Energia	7	56,5	0,121
Manutenção de equipamentos	2715	2715	
Material de copa e limpeza	0,1	0,2	50
Sacos para composto	8	25	0,2
<b>Total</b>	<b>3.018,067</b>	<b>3.443,077</b>	

Os valores usados como referencia para a implantação da compostagem descentralizada em escolas, associações ou até horto florestal (mini usina de compostagem com capacidade de 400 litros (134 kg/mês de resíduos)), foram baseados em produtos utilizados por uma prefeitura do Paraná:

**Valores referência para uma mini usina de compostagem**

<b>Capacidade:</b>	400 litros (134 kg/mês de resíduos)			
<b>Dimensões:</b>	25 cm (largura) 1,0 x 1,0m de comprimento, 2,0cm de espessura			
<b>Quantidade de módulos</b>	2 (encaixados um sobre o outro)			
Dimensões do abrigo p/ composteira: 2,0m de largura, 2,0m de comprimento, 2,3m de altura para o pé direito e 2,0 de altura para o pé direito menor, parte posterior da composteira, para onde o telhado terá uma inclinação de 15% (mínimo)	R\$			
MATERIAIS	Unidade	Quantidade	Valor unit.	Valor total
Tábua de pinus (25 x 2 cm) aparelhada	metro	8	2,75	22
Tábua de pinus (10 x 2 cm) aparelhada	metro	12	1,1	13,2
Caibro de Pinus (5 x 5cm) aparelhado	metro	19	1,38	26,22
Telha ecológica 2 x 1m x 0,006	Unidade	2	32	64
Tela Sombrite 50%	m <sup>2</sup>	6	3	18
Pregos para telha (com vedante de borracha)	unidade	15	0,5	7,5
Pregos 15 x 21	kg	0,5	7,5	3,75
Pregos 17 x 21	kg	0,5	7,5	3,75
Pregos 10 x 10	kg	0,2	7,5	1,5
Parafuso com porca tipo borboleta (4,8 x 80mm)	unidade	8	0,8	6,4
Parafuso para madeira, com porca (4,8 x 80mm)	Unidade	16	0,65	10,4
Arruela comum para parafusos de 4,8mm	Unidade	24	0,15	3,6
Cola para madeira	frasco	1	3,5	3,5
Tinta a óleo (galão 3,6 litros)	galão	1	35	35
Tinta Latex branco (galão de 3,6 litros)	galão	1	25	25
Lixa para madeira nº 80	unidade	2	1,5	3
<b>CUSTO TOTAL</b>				<b>246,82</b>

Para o manuseio da composteira, é necessário colocar uma primeira camada de palha (grama ou folhas) ou cepinho, com altura de até 2 cm. Posteriormente os resíduos orgânicos diversos e seguir a sequencia de camada de palha ou cepinho e assim sucessivamente até encher o módulo. Quando o composto estiver escuro, seco, frio e sem cheiro, já poderá ser utilizado na adubação orgânica de hortas, floreiras, jardins e gramados na proporção de 5 a 10 litros por m<sup>2</sup>, em cobertura ou misturado ao solo. Para abrigar o composto, nos moldes sugeridos pelo orçamento aproximado anterior, apresentamos uma figura para exemplificar o modelo:

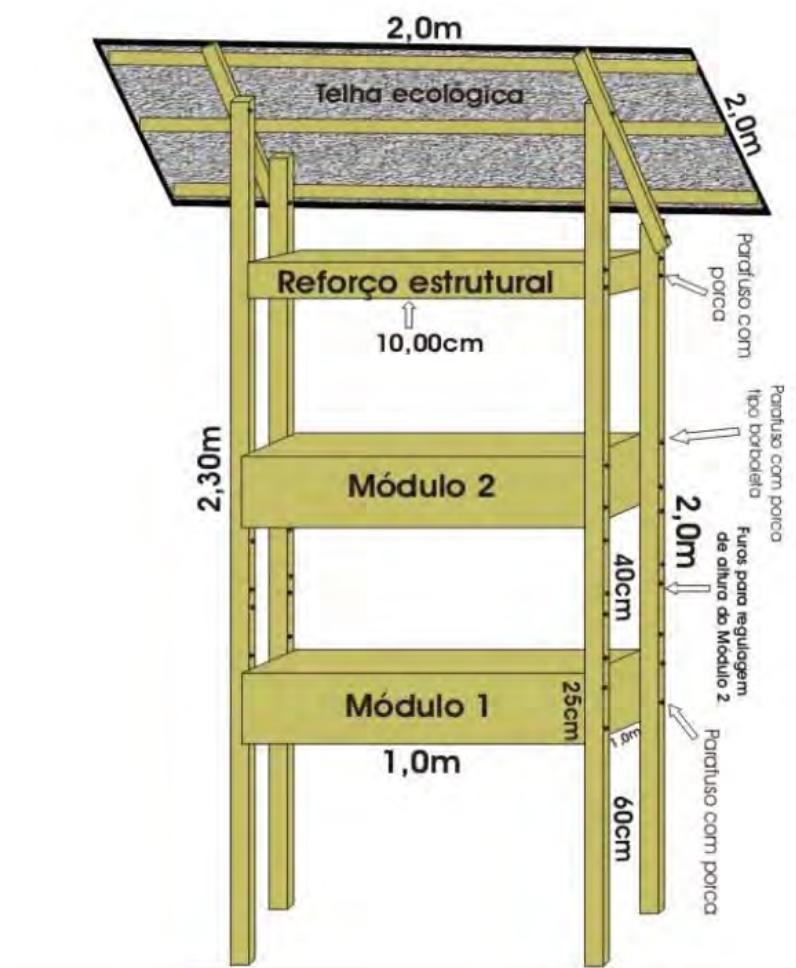


Ilustração da edificação de uma usina de Composteira

### *Unidade de Triagem de Resíduos*

Após a implantação e o funcionamento regular dos PEV's deve-se realizar a coleta, transporte, depósito temporário num transbordo e a assim promover a destinação ambientalmente adequada de todos os resíduos coletados.

### *Investimentos:*

A viabilidade econômica e ambiental da Unidade de Triagem dos Resíduos Sólidos e dos Resíduos Sólidos de Classe II A deverá ser comprovada no Projeto Técnico de Engenharia, que será submetido ao licenciamento ambiental pelo órgão ambiental competente.

### *Instalação de uma pequena Usina Recicladora de Resíduos da Construção Civil*

Através da reciclagem dos resíduos da construção civil, os subprodutos poderão ser utilizados pela municipalidade na forração de vias não pavimentadas ou sub-base nas obras de construção.

Os equipamentos necessários para capacidade de 15 a 20 ton/hora de RCC estão descritos a seguir.

- 1 (um) Alimentador Vibratório,

Completo com motor elétrico blindado trifásico – 4 pólos/380 V, polias e correias V, mesa vibratória com grelha pré-classificadora apoiada em molas espirais, caixa vibratória, tremonha de carga com sobrecaixa, bica de finos, e chassi.

- 1 (um) Britador de Impacto,

Completo com boca de 590 x 460 mm, motor elétrico blindado trifásico – 6 pólos/380 V, polias e correias V, cárter de proteção do movimento, carcaça sobre chassi metálico, rotor horizontal apoiado em mancais com rolamentos autocompensadores, barras de impacto, placas de impacto e peças de desgaste em liga resistente à abrasão, revestimento interno substituível, sistema de acesso para troca de elementos

e manutenção interna, regulagem de granulometria por molas, sistema de segurança, tremonha de carga e calha de descarga.

- **1 (um) Transportador de Correia,**

Fixo, largura 20" e comprimento 6 m, completo com motorredutor blindado trifásico – 4 pólos/380 V, correia de três lonas em revestimento resistente à abrasão, tambores de tração e retorno montados em mancais com rolamentos autocompensadores, roletes de carga e retorno com rolamentos blindados, selados por labirintos, dupla vedação antipó, assentados em cavaletes de carga em V e de retorno paralelos, esticador, limpador autorregulável, estrutura de apoio em U, tremonha de carga com vedação em borracha e bica de descarga.

- **1 (um) Transportador de Correia,**

Móvel, largura 16" - comprimento 15,5 m e giro radial de 180°, completo com motorredutor blindado trifásico – 4 pólos/380 V, correia de duas lonas e revestimento resistente à abrasão, tambores de tração e retorno montados em mancais com rolamentos autocompensadores, roletes de carga e retorno com rolamentos blindados, selados por labirintos, dupla vedação antipó, assentados em cavaletes de carga em V e de retorno paralelos, esticador, limpador autorregulável, estrutura de apoio em V com roda giratória e rolamento na traseira, tremonha de carga com vedação em borracha e bica de descarga.

- **1 (um) Transportador de Correia,**

Fixo, largura 16" e comprimento 10 m, completo com motorredutor blindado trifásico – 4 pólos/380 V, correia de duas lonas em revestimento resistente à abrasão, tambor de tração magnético e de retorno montados em mancais com rolamentos autocompensadores, roletes de carga e retorno com rolamentos blindados, selados por labirintos, dupla vedação antipó, assentados em cavaletes de carga em V e de retorno paralelos, esticador, limpador autorregulável, estrutura de apoio em V, tremonha de carga com vedação em borracha e bica de descarga.

- 1 (uma) Estrutura,

Para sustentação do conjunto, em vigas metálicas contraventadas, completa com plataforma de inspeção e manutenção em perfis metálicos e chapa expandida, guarda-corpo de segurança e escada de acesso.

- 1 (um) Imã Permanente,

De limpeza automática, suspenso em olhais e cabos de aço, completo com carcaça de alta permeabilidade magnética protegida contra corrosão, face magnética em aço AISI 304, circuito magnético com imã permanente de ferrite de estrôncio anisotrópico de alta energia, motorredutor blindado trifásico, borracha taliscada, sistema isolante de campo magnético e estrutura metálica de sustentação.

- 1 (um) Quadro Elétrico,

De comando e proteção dos motores – 380 V, completo com caixa metálica de alojamento estanque, proteção contra particulado, contatores, relés bimetálicos de sobrecarga e falta de fase, fusíveis, régua de bornes, sistema de aterramento e energização por concessionária, indicação por sinaleiros visuais, botoeiras de comando liga/desliga, comando à distância de emergência, sistema de intertravamento, conduites e enfiação;

- 1 (um) Sistema Antipó,

Para controle ambiental em ponto de fuga de particulado, completo com capacidade de 26 l/min, pressão regulável, conjunto motobomba com nebulizador spray, motor elétrico blindado trifásico – 4 pólos/380 V, mangueiras flexíveis, microaspersores e gatilho de acionamento, operação mínima de 8 horas ininterruptas.

- 1 (um) Sistema Antirruído,

Para controle ambiental, completo com mantas de borracha anti-choque/ruído.

- 1 (uma) Peneira Vibratória,

Apoiada, completa com área de peneiramento 2,5 m<sup>2</sup>, motor elétrico blindado trifásico – 4 pólos/380 V, polias e correias V, 3 (três) decks com telas, eixo excêntrico montado em mancais com rolamentos autocompensadores protegidos contra pó por labirinto e tampas, contrapeso de regulagem de amplitude, apoio em molas helicoidais, chassi e bicas de distribuição.

- 1 (uma) Plataforma,

Para inspeção e manutenção do conjunto , em perfis metálicos e chapa expandida, completa com guarda-corpo de segurança e escada de acesso.

#### Investimento

Valor estimado: R\$ 373.000,00

#### *Instalação de Incineradores*

A incineração é um tipo de tecnologia que consiste no tratamento térmico e redução do volume dos resíduos, utilizando simultaneamente a energia contida no sistema, ou seja, essa energia recuperada pode servir para produção de calor e de energia elétrica.

No dimensionamento das usinas de incineração deve se levar em consideração a composição e o poder calorífico dos RSU, o que é determinante para a sua viabilidade econômica. Usinas deste tipo são indicadas para o tratamento térmico de quantidades superiores a 240 t/dia, e conseguem gerar uma média de 600 kWh/t, de acordo com os valores encontrados nas usinas de incineração pelo mundo, mas variam de acordo com o poder calorífico dos resíduos (BNDES, 2013).

Interessa à incineração as frações de RSU que apresentem elevado poder calorífico, como plásticos, papel/papelão e borrachas. Entretanto, os RSU não procedentes de coleta seletiva deverão ser previamente destinados a um processo de triagem, para a

separação dos materiais efetivamente recicláveis ainda presentes e a preparação de lotes de combustível derivado de resíduos (CDR), o qual é produzido a partir de uma série de estágios de classificação e remoção magnética de materiais ferrosos e não ferrosos dos RSU, resultando em uma fração combustível de maior poder calorífico composta basicamente por materiais plásticos, papéis e papelão, madeira, panos e fração orgânica (FEAM, 2012).

A viabilidade de implantação desse tipo de unidade varia de acordo com o poder calorífico do resíduo e é recomendável a queima bruta a partir de um Poder Calorífico Inferior (PCI) que seja superior a 2.000 kcal/kg.

### Investimentos

Para se determinar os custos de implantação, operação e manutenção para unidades de incineração é necessário definir a capacidade de processamento (t/dia) e potência instalada. Portanto a viabilidade econômica e ambiental de uma unidade de incineração deverá ser comprovada no Projeto Técnico de Engenharia, que será submetido ao licenciamento ambiental pelo órgão ambiental competente.

### Resumo de Investimentos

A tabela a seguir apresenta o resumo dos investimentos em tecnologias de tratamento de resíduos.

Resumo de investimentos em tecnologias de tratamento

Itens	Unidades	Valor
1	Tratamento de Lâmpadas Fluorescentes	R\$ 34.000,00
2	Tratamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde (autoclave e triturador)	R\$ 350.000,00
3	Pontos de Entrega Voluntária (PEV's) + usina de compostagem	R\$ 123.443,08
4	Tratamento, Transbordo e Triagem de Resíduos	Projeto
5	Usina Recicladora de Resíduos da Construção Civil	R\$ 373.000,00
Total		R\$ 880.443,08

Observação: Os valores referentes a mini usina de compostagem não estão inclusos no quadro resumo, pois depende do número de unidade que serão implantadas no município.



PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA ISABEL – SP  
PMGIRS – PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE  
RESÍDUOS SÓLIDOS  
VERSÃO FINAL - ABRIL/2016



---

*ANEXO B – Investimentos*



## INVESTIMENTOS

O uso do aterro sanitário sempre esteve diretamente ligado à disponibilidade de áreas para aterrinar os resíduos e pelos seus custos de implantação e operação, relativamente mais baratos, se comparados à implantação e operação de processos tecnológicos capazes de realmente tratar os resíduos sólidos. Com a crescente expansão do tecido urbano das médias e grandes cidades, as administrações municipais se deparam com a indisponibilidade de áreas para instalação e expansão de aterros sanitários. Esta tendência contribui para que as administrações municipais comecem a buscar novas formas de tratar seus resíduos sólidos. Além da escassez de áreas, a vida útil de muitos aterros passou a ficar comprometida rapidamente, tendo em vista o aumento da quantidade per capita de resíduos estar diretamente associado ao aumento de bens de consumo duráveis e não duráveis e, consequente, produção de resíduos; bem como as mudanças de padrões de consumo, os quais vêm alterando gradativamente a composição físico-química dos resíduos sólidos urbanos.

Outros fatores que vêm estimulando a busca de novos processos tecnológicos para tratamento dos resíduos sólidos em substituição ao aterro são:

- O aumento do papel fiscalizador dos órgãos de controle ambiental;
- Criação de legislação específica para o tema, com oportunidades para linhas de crédito específicas para tratamento dos resíduos e
- Evolução tecnológica em que os resíduos são utilizados como insumos para gerar subprodutos.

Devem-se acrescentar, ainda, as questões referentes à minimização de emissões de gases que contribuem com o aumento efeito estufa (neste caso específico o metano presente nos aterros).



## Programas, projetos e ações futuras

Existem alguns programas, projetos e ações específicas, que podem colaborar para atingir os objetivos e metas propostos no PMGIRS. Essas medidas servirão para ampliar o conceito de sustentabilidade no Município e algumas delas poderão agregar algum retorno de investimento, graças à geração de renda desses serviços.

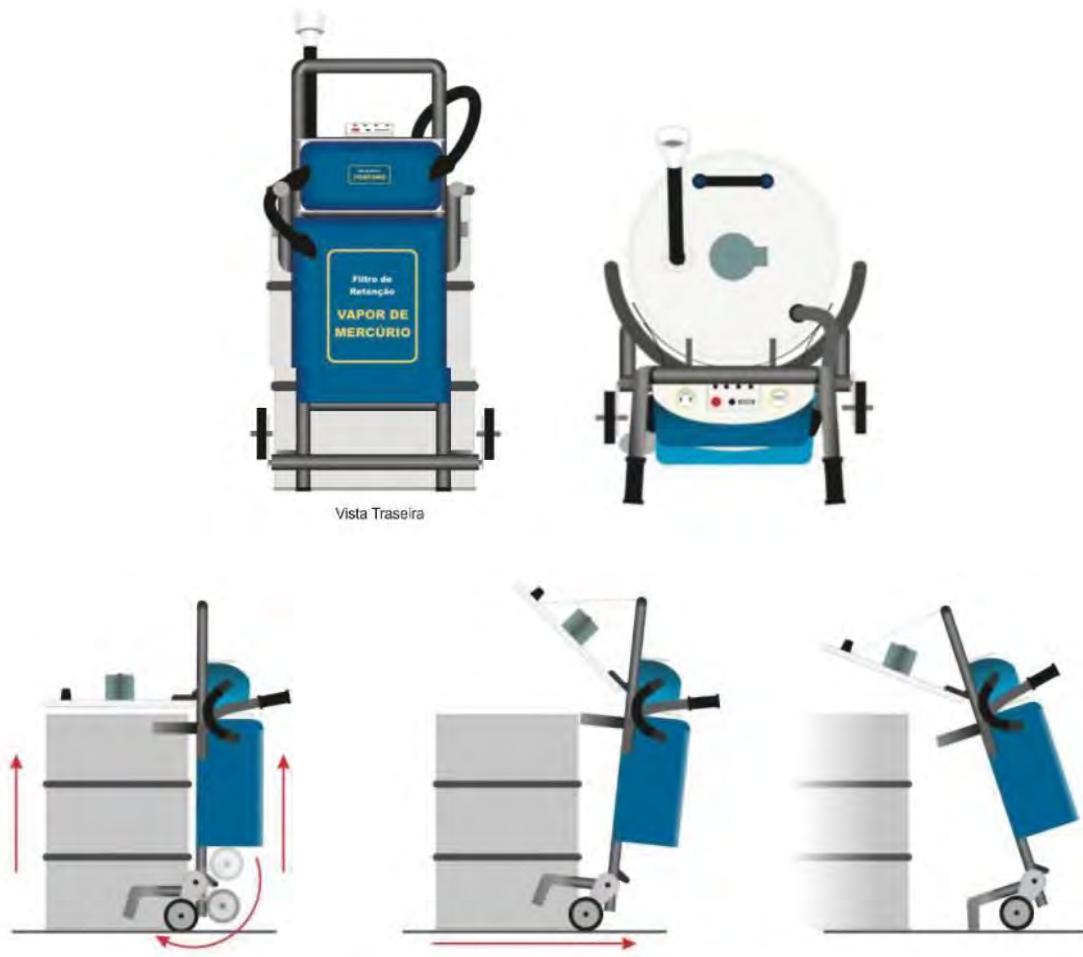
### *Implantação de uma Unidade de Tratamento de Lâmpadas Fluorescentes (vulgo Papelâmpadas) na Estação de Transbordo - Equipamento descaracterizador de lâmpadas.*

Trata-se de um sistema testado e aprovado pela funcionalidade, segurança e qualidade do processo de filtragem e acondicionamento de partículas e elementos químicos resultantes da Trituração.

Composto de um tambor metálico de 200 litros, com capacidade para armazenar aproximadamente 800 lâmpadas trituradas, reduz drasticamente a área de armazenagem e os riscos de estocagem; possui triplo sistema de filtragem, um para os fragmentos de vidro e pó fosfórico e outro para os gases de mercúrio, devolvendo à atmosfera apenas o ar descontaminado.

E por funcionar com sistema de operação a vácuo, isenta o operador de quaisquer riscos de retrocesso de fragmentos e contaminação pelo vapor do mercúrio.

A figura a seguir apresenta o equipamento.



Equipamento descaracterizador de lâmpadas

- Taxa de processamento: 05-10 lâmpadas / minuto
- Capacidade de armazenamento de lâmpadas descaracterizadas em um tambor:
  - 900 lâmpadas tubulares/lineares de 1,20 m de comprimento
  - 400 lâmpadas tubulares/lineares de 2,40 m de comprimento
  - 1.200 lâmpadas compactas
- Sistema de aspiração e filtragem
  - Vazão de Aspiração: 70 m<sup>3</sup>/h
  - Motor do Aspirador: 6 A – 220 V



- Filtros : Estágio 1 – Filtro BAG: Estágio 2 – Filtro HEPA: Estágio 3 – Filtro Carvão Ativado
- **Sistema de trituração**
  - Motor do Triturador : 1,0 A – 220V
- **Substituição de filtros:**
  - Estágio 1 a cada 2.000 lâmpadas
  - Estágio 2 a cada 12.000 lâmpadas :
  - Estágio 3 a cada 200.000 lâmpadas

O Conteúdo do tambor – vidro e ponteiras metálicas e os filtros de papel HEPA e BAG deverão ser enviados para Aterro Industrial CLASSE II A ou para empresas de reciclagem devidamente licenciadas.

#### Investimento

Valor estimado, sem insumos e sem tambor: R\$ 34.000,00

#### *Instalação de uma pequena Unidade de Tratamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde (Autoclave e Triturador) no Aterro Sanitário.*

Autoclave para esterilização de Resíduos do Serviço de Saúde (RSS), com Diâmetro Interno 950 mm x Comprimento 3000 mm, automatizada com Gerador de vapor à GLP, Trocador para Esterilização de Condensados e carro/cesto para abastecimento Interno.

Estão inclusos 02 (dois) carros para movimentação de material, desenvolvidos para facilitar a operação e agilizar o trabalho. Cada carro possui comprimento total de 1,5m e é composto por chassi, trilhos, trava de segurança, rodas para movimentação, empurrador, guias de acoplamento e pintura especial resistente ao regime de trabalho. Possuem abertura inferior, que facilita a retirada do material em dispositivos de coleta. Capacidade de geração de vapor de 150 kgv/h e consumo médio de 4 a 9 kg/h de GLP.



O Trocador de calor para Esterilização de Condensados é formado por um tanque cilíndrico horizontal, com capacidade para 5 litros, também constituído de aço ASTM A36. Seu objetivo é esterilizar o condensado gerado no processo.

A porta possui sistema de escotilha, projetado com 12 pinos de travamento e abertura horizontal anti-vazamento. O início do ciclo depende de dois dispositivos. Um dispositivo elétrico que utiliza um micro switch é acionado por um dos pinos da porta radial. Adicionalmente, instalado na parte central da porta, outro dispositivo é acionado manualmente, permitindo o inicio do ciclo.

A cada ciclo, a autoclave pode esterilizar até 1,5m<sup>3</sup> de Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde. Considerando um peso específico médio\* de 137Kg/m<sup>3</sup>, obtém-se a capacidade de 205 Kg/ ciclo. O peso específico do resíduo sólido hospitalar pode sofrer variações para mais ou para menos, dependendo de fatores externos não controláveis.

O Triturador de Resíduos Sólidos do Serviço de Saúde, foi dimensionado para triturar até 800kg/h com as 35 facas de trituração de 24mm de espessura montadas em 02 eixos. O motor de 12,5cv é controlado através de um painel de comando local com partida direta. A tensão de operação pode ser escolhida pelo cliente, podendo ser de 220/380/440 Vac. A boca de trituração, com 865mm, proporciona um bom carregamento superior do equipamento.



Autoclave



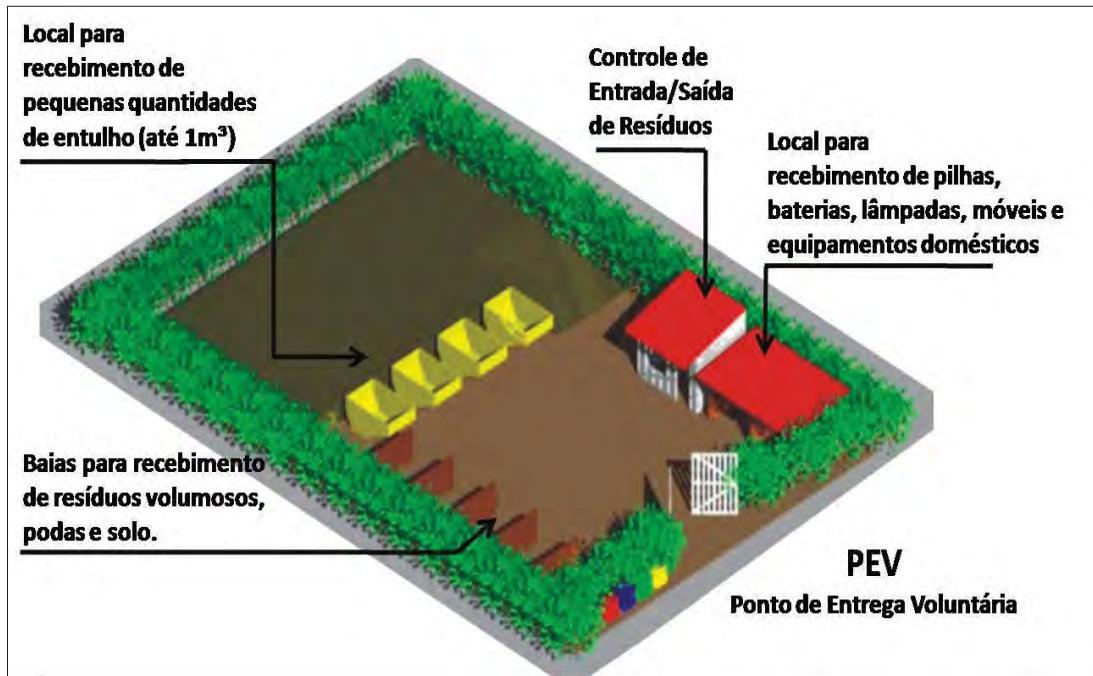
### Investimentos

Valor estimado autoclave: R\$ 208.000,00

Valor estimado triturador: R\$ 142.000,00

### *Pontos de Entrega Voluntária (PEV's)*

O Ponto de Entrega Voluntária (PEV) é uma área pública e será instalado em local adequado, cuidadosamente estudado e escolhido para receber resíduos específicos em pequenas quantidades (até um metro cúbico). Esses locais também visam o atendimento da Resolução CONAMA 307/2002, que estabelece as diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. A figura a seguir é um modelo exemplificado de PEV.



Layout de um Ponto de Entrega Voluntária.

Os PEV's recebem pequenos volumes de entulho, gesso e amianto (até 1 m<sup>3</sup>), móveis



usados, pilhas; baterias, lâmpadas fluorescentes, restos de jardinagem. Devem se localizar em áreas públicas com cerca de 600 m<sup>2</sup> e apresentarem em suas estruturas setores para depósito de resíduos (baias cobertas e descobertas, caçambas e contêineres) e controle administrativo.

Com os PEV's, a população ganha maior facilidade para destinar, de forma gratuita, os resíduos que hoje são descartados, muitas vezes, em locais inadequados como terrenos baldios, margens de córregos, praças, áreas verdes e vias públicas, etc. Portanto, toda a cidade é beneficiada, há diminuição das áreas de descarte irregular, aumento do índice da limpeza, que colaboram para a melhoria da qualidade de vida.

Junto ao PEV será previsto uma unidade de compostagem para resíduos úmidos. Visando a compostagem descentralizada, em escolas, associações ou até horto florestal, apresentamos também a sugestão de uma mini usina de compostagem, com capacidade de 400 litros (134 kg/mês de resíduos).

Desta forma, neste primeiro momento é sugerida área para a implantação de 1 (um) PEV e 1 (uma) usina de compostagem, levando-se em conta as características das áreas do município, tais como o adensamento populacional e o padrão das residências. Posteriormente, caso seja necessário, deve-se prever a implantação de PEV's adicionais, atendendo assim os diferentes setores do município.

### Investimento

#### Pontos de Entrega Voluntária (PEV's)

- Quantidade de PEV's: 1 (uma) unidade de 600m<sup>2</sup>
- Valor por m<sup>2</sup>: R\$ 200,00 (Fonte Revista Infraestrutura Urbana)
- Investimento Total por PEV: R\$ 120.000,00



## Usina de Compostagem

A seguir, apresentamos um exemplo de parâmetros baseados do Ministério do meio Ambiente, para cálculo de custos operacionais da unidade de compostagem que deverá ser implantada junto ao PEV. Para o valor de referência de 3 t/dia.

Custos operacionais da unidade de compostagem

Quantidade compostada	1 (t/dia)	3 (t/dia)	Valor Unitário
Funcionários			
Revirador de leira	0,5	1	1041,01
Utensílios			
Termômetro de solo (haste 80 cm)	1	1	160
Peneira Manual (malha 8mm)	1	2	12
Carro de mão (plástico)	1	2	78,62
Garfo (10 dentes)	1	2	20
Pá	1	2	30
Enxada	1	2	20
Mangueira 50m (3/4")	1	2	90
Regador Plástico (10 litros)	1	1	10
Tambor (200 litros)	1	2	
Vassoura	1	1	5
Vassoura Metálica	1	1	20
balde (20 litros)	1	1	10
Equipamentos			
Balança	1	1	2425
Armário	1	1	290
Energia	7	56,5	0,121
Manutenção de equipamentos	2715	2715	
Material de copa e limpeza	0,1	0,2	50
Sacos para composto	8	25	0,2
Total	3.018,067	<b>3.443,077</b>	

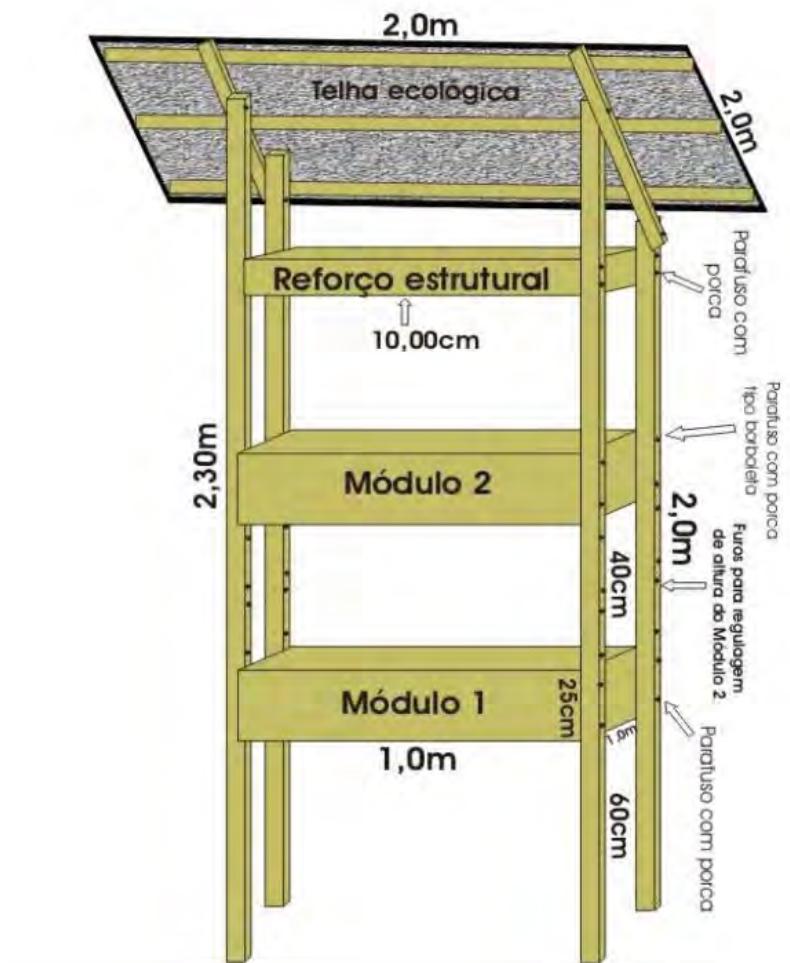
Os valores usados como referencia para a implantação da compostagem descentralizada em escolas, associações ou até horto florestal (mini usina de compostagem com capacidade de 400 litros (134 kg/mês de resíduos)), foram baseados em produtos utilizados por uma prefeitura do Paraná:



Valores referência para uma mini usina de compostagem

Capacidade:	400 litros (134 kg/mês de resíduos)			
Dimensões:	25 cm (largura) 1,0 x 1,0m de comprimento, 2,0cm de espessura			
Quantidade de módulos	2 (encaixados um sobre o outro)			
Dimensões do abrigo p/ composteira: 2,0m de largura, 2,0m de comprimento, 2,3m de altura para o pé direito e 2,0 de altura para o pé direito menor, parte posterior da composteira, para onde o telhado terá uma inclinação de 15% (mínimo)	R\$			
MATERIAIS	Unidade	Quantidade	Valor unit.	Valor total
Tábua de pinus (25 x 2 cm) aparelhada	metro	8	2,75	22
Tábua de pinus (10 x 2 cm) aparelhada	metro	12	1,1	13,2
Caibro de Pinus (5 x 5cm) aparelhado	metro	19	1,38	26,22
Telha ecológica 2 x 1m x 0,006	Unidade	2	32	64
Tela Sombrite 50%	m <sup>2</sup>	6	3	18
Pregos para telha (com vedante de borracha)	unidade	15	0,5	7,5
Pregos 15 x 21	kg	0,5	7,5	3,75
Pregos 17 x 21	kg	0,5	7,5	3,75
Pregos 10 x 10	kg	0,2	7,5	1,5
Parafuso com porca tipo borboleta (4,8 x 80mm)	unidade	8	0,8	6,4
Parafuso para madeira, com porca (4,8 x 80mm)	Unidade	16	0,65	10,4
Arruela comum para parafusos de 4,8mm	Unidade	24	0,15	3,6
Cola para madeira	frasco	1	3,5	3,5
Tinta a óleo (galão 3,6 litros)	galão	1	35	35
Tinta Latex branco (galão de 3,6 litros)	galão	1	25	25
Lixa para madeira nº 80	unidade	2	1,5	3
CUSTO TOTAL				246,82

Para o manuseio da composteira, é necessário colocar uma primeira camada de palha (grama ou folhas) ou cepinho, com altura de até 2 cm. Posteriormente os resíduos orgânicos diversos e seguir a sequencia de camada de palha ou cepinho e assim sucessivamente até encher o módulo. Quando o composto estiver escuro, seco, frio e sem cheiro, já poderá ser utilizado na adubação orgânica de hortas, floreiras, jardins e gramados na proporção de 5 a 10 litros por m<sup>2</sup>, em cobertura ou misturado ao solo. Para abrigar o composto, nos moldes sugeridos pelo orçamento aproximado anterior, apresentamos uma figura para exemplificar o modelo:



## Ilustração da edificação de uma usina de Composteira



### *Unidade de Triagem de Resíduos*

Após a implantação e o funcionamento regular dos PEV's deve-se realizar a coleta, transporte, depósito temporário num transbordo e a assim promover a destinação ambientalmente adequada de todos os resíduos coletados.

### Investimentos:

A viabilidade econômica e ambiental da Unidade de Triagem dos Resíduos Sólidos e dos Resíduos Sólidos de Classe II A deverá ser comprovada no Projeto Técnico de Engenharia, que será submetido ao licenciamento ambiental pelo órgão ambiental competente.

### *Instalação de uma pequena Usina Recicladora de Resíduos da Construção Civil*

Através da reciclagem dos resíduos da construção civil, os subprodutos poderão ser utilizados pela municipalidade na forração de vias não pavimentadas ou sub-base nas obras de construção.

Os equipamentos necessários para capacidade de 15 a 20 ton/hora de RCC estão descritos a seguir.

- 1 (um) Alimentador Vibratório,

Completo com motor elétrico blindado trifásico – 4 pólos/380 V, polias e correias V, mesa vibratória com grelha pré-classificadora apoiada em molas espirais, caixa vibratória, tremonha de carga com sobrecaixa, bica de finos, e chassi.

- 1 (um) Britador de Impacto,

Completo com boca de 590 x 460 mm, motor elétrico blindado trifásico – 6 pólos/380 V, polias e correias V, cárter de proteção do movimento, carcaça sobre chassi metálico, rotor horizontal apoiado em mancais com rolamentos autocompensadores, barras de impacto, placas de impacto e peças de desgaste em liga resistente à abrasão, revestimento interno substituível, sistema de acesso para troca de elementos



e manutenção interna, regulagem de granulometria por molas, sistema de segurança, tremonha de carga e calha de descarga.

- **1 (um) Transportador de Correia,**

Fixo, largura 20" e comprimento 6 m, completo com motorredutor blindado trifásico – 4 pólos/380 V, correia de três lonas em revestimento resistente à abrasão, tambores de tração e retorno montados em mancais com rolamentos autocompensadores, roletes de carga e retorno com rolamentos blindados, selados por labirintos, dupla vedação antipó, assentados em cavaletes de carga em V e de retorno paralelos, esticador, limpador autorregulável, estrutura de apoio em U, tremonha de carga com vedação em borracha e bica de descarga.

- **1 (um) Transportador de Correia,**

Móvel, largura 16" - comprimento 15,5 m e giro radial de 180°, completo com motorredutor blindado trifásico – 4 pólos/380 V, correia de duas lonas e revestimento resistente à abrasão, tambores de tração e retorno montados em mancais com rolamentos autocompensadores, roletes de carga e retorno com rolamentos blindados, selados por labirintos, dupla vedação antipó, assentados em cavaletes de carga em V e de retorno paralelos, esticador, limpador autorregulável, estrutura de apoio em V com roda giratória e rolamento na traseira, tremonha de carga com vedação em borracha e bica de descarga.

- **1 (um) Transportador de Correia,**

Fixo, largura 16" e comprimento 10 m, completo com motorredutor blindado trifásico – 4 pólos/380 V, correia de duas lonas em revestimento resistente à abrasão, tambor de tração magnético e de retorno montados em mancais com rolamentos autocompensadores, roletes de carga e retorno com rolamentos blindados, selados por labirintos, dupla vedação antipó, assentados em cavaletes de carga em V e de retorno paralelos, esticador, limpador autorregulável, estrutura de apoio em V, tremonha de carga com vedação em borracha e bica de descarga.



- 1 (uma) Estrutura,

Para sustentação do conjunto, em vigas metálicas contraventadas, completa com plataforma de inspeção e manutenção em perfis metálicos e chapa expandida, guarda-corpo de segurança e escada de acesso.

- 1 (um) Imã Permanente,

De limpeza automática, suspenso em olhais e cabos de aço, completo com carcaça de alta permeabilidade magnética protegida contra corrosão, face magnética em aço AISI 304, circuito magnético com imã permanente de ferrite de estrôncio anisotrópico de alta energia, motorredutor blindado trifásico, borracha taliscada, sistema isolante de campo magnético e estrutura metálica de sustentação.

- 1 (um) Quadro Elétrico,

De comando e proteção dos motores – 380 V, completo com caixa metálica de alojamento estanque, proteção contra particulado, contatores, relés bimetálicos de sobrecarga e falta de fase, fusíveis, régua de bornes, sistema de aterramento e energização por concessionária, indicação por sinaleiros visuais, botoeiras de comando liga/desliga, comando à distância de emergência, sistema de intertravamento, conduites e enfiamento;

- 1 (um) Sistema Antipó,

Para controle ambiental em ponto de fuga de particulado, completo com capacidade de 26 l/min, pressão regulável, conjunto motobomba com nebulizador spray, motor elétrico blindado trifásico – 4 pólos/380 V, mangueiras flexíveis, microaspersores e gatilho de acionamento, operação mínima de 8 horas ininterruptas.

- 1 (um) Sistema Antirruído,

Para controle ambiental, completo com mantas de borracha anti-choque/ruído.



- 1 (uma) Peneira Vibratória,

Apoiada, completa com área de peneiramento 2,5 m<sup>2</sup>, motor elétrico blindado trifásico – 4 pólos/380 V, polias e correias V, 3 (três) decks com telas, eixo excêntrico montado em mancais com rolamentos autocompensadores protegidos contra pó por labirinto e tampas, contrapeso de regulagem de amplitude, apoio em molas helicoidais, chassi e bicas de distribuição.

- 1 (uma) Plataforma,

Para inspeção e manutenção do conjunto , em perfis metálicos e chapa expandida, completa com guarda-corpo de segurança e escada de acesso.

#### Investimento

Valor estimado: R\$ 373.000,00

#### *Instalação de Incineradores*

A incineração é um tipo de tecnologia que consiste no tratamento térmico e redução do volume dos resíduos, utilizando simultaneamente a energia contida no sistema, ou seja, essa energia recuperada pode servir para produção de calor e de energia elétrica.

No dimensionamento das usinas de incineração deve se levar em consideração a composição e o poder calorífico dos RSU, o que é determinante para a sua viabilidade econômica. Usinas deste tipo são indicadas para o tratamento térmico de quantidades superiores a 240 t/dia, e conseguem gerar uma média de 600 kWh/t, de acordo com os valores encontrados nas usinas de incineração pelo mundo, mas variam de acordo com o poder calorífico dos resíduos (BNDES, 2013).



Interessa à incineração as frações de RSU que apresentem elevado poder calorífico, como plásticos, papel/papelão e borrachas. Entretanto, os RSU não procedentes de coleta seletiva deverão ser previamente destinados a um processo de triagem, para a separação dos materiais efetivamente recicláveis ainda presentes e a preparação de lotes de combustível derivado de resíduos (CDR), o qual é produzido a partir de uma série de estágios de classificação e remoção magnética de materiais ferrosos e não ferrosos dos RSU, resultando em uma fração combustível de maior poder calorífico composta basicamente por materiais plásticos, papéis e papelão, madeira, panos e fração orgânica (FEAM, 2012).

A viabilidade de implantação desse tipo de unidade varia de acordo com o poder calorífico do resíduo e é recomendável a queima bruta a partir de um Poder Calorífico Inferior (PCI) que seja superior a 2.000 kcal/kg.

### Investimentos

Para se determinar os custos de implantação, operação e manutenção para unidades de incineração é necessário definir a capacidade de processamento (t/dia) e potência instalada. Portanto a viabilidade econômica e ambiental de uma unidade de incineração deverá ser comprovada no Projeto Técnico de Engenharia, que será submetido ao licenciamento ambiental pelo órgão ambiental competente.



### Resumo de Investimentos

A tabela a seguir apresenta o resumo dos investimentos em tecnologias de tratamento de resíduos.

Resumo de investimentos em tecnologias de tratamento

Itens	Unidades	Valor
1	Tratamento de Lâmpadas Fluorescentes	R\$ 34.000,00
2	Tratamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde (autoclave e triturador)	R\$ 350.000,00
3	Pontos de Entrega Voluntária (PEV's) + usina de compostagem	R\$ 123.443,08
4	Tratamento, Transbordo e Triagem de Resíduos	Projeto
5	Usina Recicladora de Resíduos da Construção Civil	R\$ 373.000,00
	Total	<b>R\$ 880.443,08</b>

Observação: Os valores referentes a mini usina de compostagem não estão inclusos no quadro resumo, pois depende do número de unidade que serão implantadas no município.